Nº31 – Cr$ 1.600,00

APRENDENDO & PRATICANDO eletrônica

- Desafio á Criatividade (UMA RESPOSTA...)
- ESPECIAL: Assaltamos a gaveta do Projetista!
- Tri-Pisca de Potência (AJUSTÁVEL - BAIXO CUSTO)
- Sirene 3 tons
- "Árvore" Automática
- Campainha Residencial Musical

Diretores
Carlos W. Malagoli
Jairo P. Marques
Wilson Malagoli

Diretor Técnico
Bêda Marques

Colaboradores
José A. Sousa (Desenho Técnico)
João Pacheco (quadrinhos)

Publicidade
KAPRON PROPAGANDA LTDA.
(011) 223-2037

Composição
Kaprom

Fotolitos da Capa
DELIN
Tel. 35.7515

Fotolitos do Miolo
FOTOTRAÇO LTDA.

Impressão
Editora Parma Ltda.

Distribuição Nacional c/ Exclusividade
FERNANDO CHINAGLIA DISTR.
Rua Teodoro da Silva, 907
- R. de Janeiro (021) 268-9112

APRENDENDO E PRATICANDO ELETRÔNICA
(Kaprom Editora, Distr. e Propaganda Ltda - Emark Eletrônica Comercial Ltda.) - Redação, Administração e Publicidade: Rua General Osório, 157
CEP 01213 – São Paulo – SP.
Fone: (011)223-2037

AO LEITOR

Fim de Ano... Época gostosa, férias "pintando", festas, momento de avaliar o que deu para realizar no período que se encerra e de planejar os próximos 12 meses... É certo que 91 foi meio "bravo", cheio das velhas e periódicas "crises", incertezas, lutas intensas e essas coisas; mas nós, de APE, particularmente, não temos do que nos queixar! O fantástico crescimento da Revista, dentro do Universo editorial brasileiro, voltado para as publicações - ditas - técnicas, foi quase assustador! Se não estivéssemos preparados (e sempre estivemos...) não haveria como atender à crescente demanda de Leitores, Hobbystas, convênios com fornecedores exclusivos, acordos com Concessionárias (também exclusivas) para a produção e revenda autorizada dos KITs dos projetos aqui publicados, implantação de uma extensa rede de "autorizadas", também para a colocação dos KITs cada vez em ponto **mais próximo** da residência do Leitor, etc.

"Não foi, mole"... Mas - temos certeza - VENCEMOS - e venceremos **também** os desafios que 1992 nos apresentará! Também, com a incrível e participativa EQUIPE que temos (da qual VOCÊS, Leitores, fazem parte permanente e mais importante...) não é um "bicho de sete cabeças" encarar qualquer "briga"!

APE foi, é e vai ser uma publicação dirigida ao Hobbysta de Eletrônica, qualquer que seja o grau de desenvolvimento do Leitor com o assunto... Nosso Laboratório, nossos Redatores, Artistas e Produtores, a cada instante tentam assimilar os desejos e necessidades reais de Estudantes, Amadores, "Curiosos", Técnicos, Engenheiros, Professores, seja analisando a correspondência recebida, seja "sentindo" as aceitações e tendências, seja verificando a "intensidade" da resposta a cada projeto mostrado na Revista!

Já dissemos - e vamos dizer de novo - que fazemos APE com **imenso prazer**! Para nós, "isso aqui" é muito mais um sentido de Vida, uma vocação, do que um simples e obrigatório "trabalho"...

É **tão bom** desenvolver, criar (e fazer evoluir...) uma Publicação como APE, tendo como companheiros ativos e efetivos todos Vocês que, no momento, nosso desejo **real** é abraçar a todos, querendo, de coração, que tenham um Fim de Ano dos mais alegres (apesar de tudo...), cercados pelos amigos, parentes e "coisas" que mais gostem, imbuídos da Vontade e da Certeza de que, no ano que vem, mais e mais faremos JUNTOS, pelo progresso do saber, pelo desenvolvimento de cada um de nós, como Indivíduo e como participantes de um Grupo que compartilha interesses tão vastos e fantásticos quanto são os que nos proporciona a Eletrônica Prática!

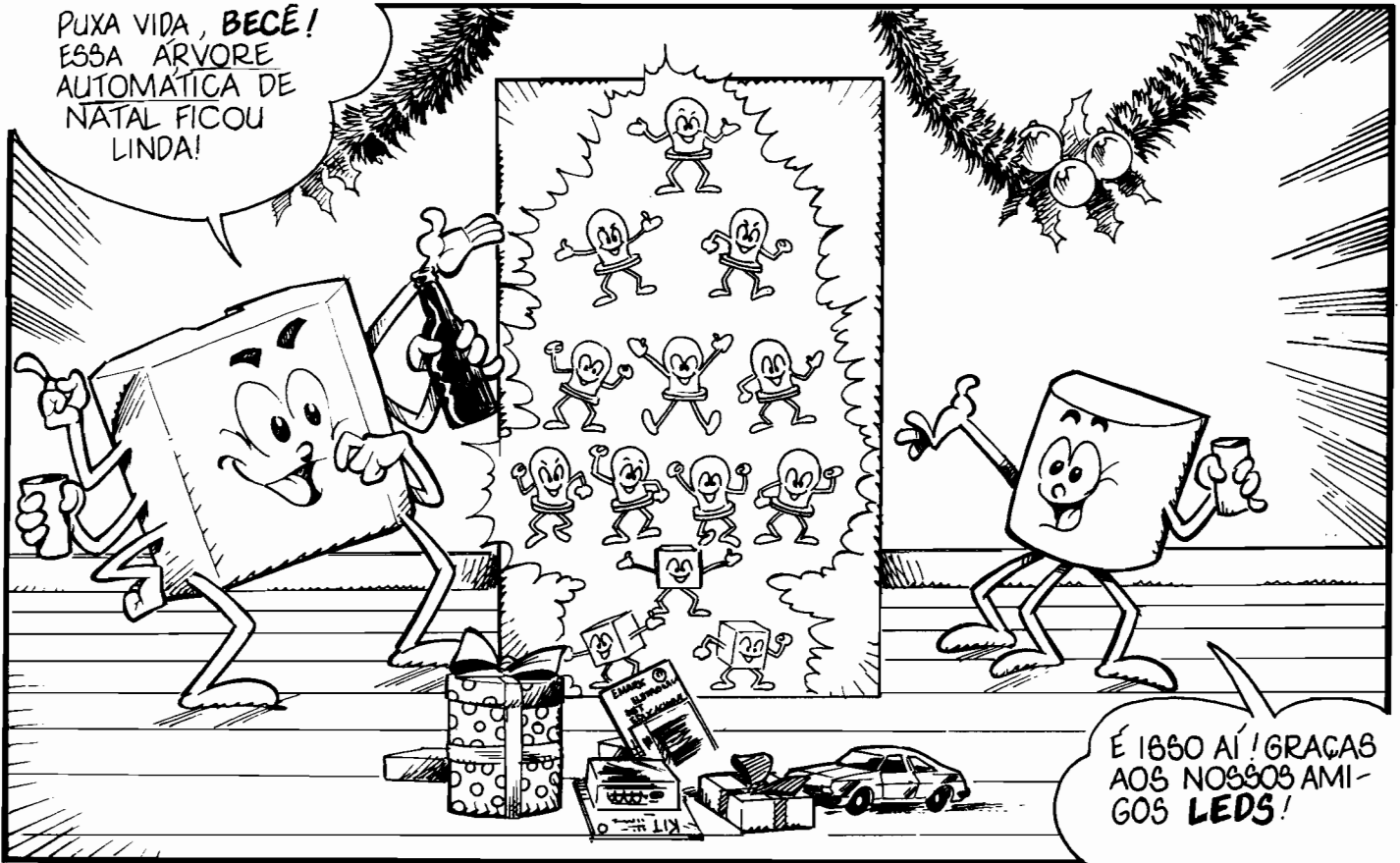
Natal ótimo e Ano Novo melhor ainda, para todos!

O EDITOR

REVISTA Nº 31

NESTE NÚMERO:

AVENTURA DOS COMPONENTES NO PAÍS DOS CIRCUITOS

PUXA VIDA, **BECÊ**! ESSA ÁRVORE AUTOMÁTICA DE NATAL FICOU LINDA!

É ISSO AÍ! GRAÇAS AOS NOSSOS AMIGOS **LEDS**!

FELIZ NATAL! PRÓSPERO 1992

JINGLE BELLS! JINGLE BELLS!

TOMA MAIS UM POUQUINHO STRUPÍSTOR

...CÊ VAI VER SÓ QUANDO FIZER EFEITO ESSA BATIDA DE PERCLORETO DILUÍDO EM TETRACLORETILENO...

VAI UM SALGADINHO AÍ!

BOAS FESTAS!

TIM! TIM!

PUXA! (SNIF!) ELES GOSTAM DE MIM! (SNIF!) É A PRIMEIRA VEZ QUE ME CONVIDAM PRA UMA FESTA!

Instruções Gerais para as Montagens

As pequenas regras e Instruções aqui descritas destinam-se aos principiantes ou hobbystas ainda sem muita prática e constituem um verdadeiro MINI-MANUAL DE MONTAGENS, valendo para a realização de todo e qualquer projeto de Eletrônica (sejam os publicados em A.P.E., sejam os mostrados em livros ou outras publicações...). Sempre que ocorrerem dúvidas, durante a montagem de qualquer projeto, recomenda-se ao Leitor consultar as presentes Instruções, cujo caráter Geral e Permanente faz com que estejam SEMPRE presentes aqui, nas primeiras páginas de todo exemplar de A.P.E.

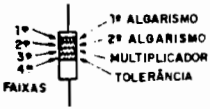
OS COMPONENTES

- Em todos os circuitos, dos mais simples aos mais complexos, existem, basicamente, dois tipos de peças: as POLARIZADAS e as NÃO POLARIZADAS. Os componentes NÃO POLARIZADOS são, na sua grande maioria, RESISTORES e CAPACITORES comuns. Podem ser ligados "daqui prá lá ou de lá prá cá", sem problemas. O único requisito é reconhecer-se previamente o valor (e outros parâmetros) do componente, para ligá-lo no lugar certo do circuito. O "TABELÃO" A.P.E. dá todas as "dicas" para a leitura dos valores e códigos dos RESISTORES, CAPACITORES POLIÉSTER, CAPACITORES DISCO CERÂMICOS, etc. Sempre que surgirem dúvidas ou "esquecimentos", as Instruções do "TABELÃO" devem ser consultadas.
- Os principais componentes dos circuitos são, na maioria das vezes, POLARIZADOS, ou seja, seus terminais, pinos ou "pernas" têm posição certa e única para serem ligados ao circuito! Entre tais componentes, destacam-se os DIODOS, LEDs, SCRs, TRIACs, TRANSISTORES (bipolares, fets, unijunções, etc.), CAPACITORES ELETROLÍTICOS, CIRCUITOS INTEGRADOS, etc. É **muito importante** que, antes de se iniciar qualquer montagem, o leitor identifique corretamente os "nomes" e posições relativas dos terminais desses componentes, já que qualquer inversão na hora das soldagens ocasionará o **não funcionamento** do circuito, além de eventuais danos ao próprio componente erroneamente ligado. O "TABELÃO" mostra a grande maioria dos componentes normalmente utilizados nas montagens de A.P.E., em suas **aparências, pinagens** e símbolos. Quando, em algum circuito publicado, surgir um ou mais componentes cujo "visual" não esteja relacionado no "TABELÃO", as necessárias informações serão fornecidas junto ao texto descritivo da respectiva montagem, através de ilustrações claras e objetivas.

LIGANDO E SOLDANDO

- Praticamente todas as montagens aqui publicadas são implementadas no sistema de CIRCUITO IMPRESSO, assim as instruções a seguir referem-se aos cuidados básicos necessários à **essa** técnica de montagem. O caráter geral das recomendações, contudo, faz com que elas também sejam válidas para eventuais **outras** técnicas de montagem (em ponte, em barra, etc.).
- Deve ser **sempre** utilizado ferro de soldar leve, de ponta fina, e de baixa "wattagem" (máximo 30 watts). A solda também deve ser fina, de boa qualidade e de baixo ponto de fusão (tipo 60/40 ou 63/37). Antes de iniciar a soldagem, a ponta do ferro deve ser limpa, removendo-se qualquer oxidação ou sujeira ali acumuladas. Depois de limpa e aquecida, a ponta do ferro deve ser levemente estanhada (espalhando-se um pouco de solda sobre ela), o que facilitará o contato térmico com os terminais.
- As superfícies cobreadas das placas de Circuito Impresso devem ser rigorosamente limpas (com lixa fina ou palha de aço) antes das soldagens. O cobre deve ficar brilhante, sem qualquer resíduo de oxidações, sujeiras, gorduras, etc. (que podem obstar as boas soldagens). Notar que depois de limpas as ilhas e pistas cobreadas não devem mais ser tocadas com os dedos, pois as gorduras e ácidos contidos na transpiração humana (mesmo que as mãos **pareçam** limpas e secas...) atacam o cobre com grande rapidez, prejudicando as boas soldagens. Os terminais de componentes também devem estar bem limpos (se preciso, raspe-os com uma lâmina ou estilete, até que o metal fique limpo e brilhante) para que a solda "pegue" bem...
- Verificar sempre se não existem defeitos no padrão cobreado da placa. Constatada alguma irregularidade, ela deve ser sanada antes de se colocar os componentes na placa. Pequenas falhas no cobre podem ser facilmente recompostas com uma gotinha de solda cuidadosamente aplicada. Já eventuais "curtos" entre ilhas ou pistas, podem ser removidos raspando-se o defeito com uma ferramenta de ponta afiada.
- Coloque todos os componentes na placa orientando-se sempre pelo "chapeado" mostrado junto às instruções de cada montagem. Atenção aos componentes POLARIZADOS e às suas posições relativas (INTEGRADOS, TRANSISTORES, DIODOS, CAPACITORES ELETROLÍTICOS, LEDs, SCRs, TRIACs, etc.).
- Atenção **também** aos valores das demais peças (NÃO POLARIZADAS). Qualquer dúvida, consulte os desenhos da respectiva montagem, e/ou o "TABELÃO".
- Durante as soldagens, evite sobreaquecer os componentes (que podem danificar-se pelo calor excessivo desenvolvido numa soldagem muito demorada). Se uma soldagem "não dá certo" nos primeiros 5 segundos, retire o ferro, espere a ligação esfriar e tente novamente, com calma e atenção.
- Evite excesso (que pode gerar corrimentos e "curtos") de solda ou falta (que pode ocasionar má conexão) desta. Um bom ponto de solda deve ficar liso e brilhante ao terminar. Se a solda, após esfriar, mostrar-se rugosa e fosca, isso indica uma conexão mal feita (tanto elétrica quanto mecanicamente).
- Apenas corte os excessos dos terminais ou pontas de fios (pelo lado cobreado) após rigorosa conferência quanto aos valores, posições, polaridades, etc., de todas as peças, componentes, ligações periféricas (aquelas externas à placa), etc. É muito difícil reaproveitar ou corrigir a posição de um componente cujos terminais já tenham sido cortados.
- ATENÇÃO às instruções de calibração, ajuste e utilização dos projetos. Evite a utilização de peças com valores ou características **diferentes** daquelas indicadas na LISTA DE PEÇAS. Leia sempre TODO o artigo antes de montar ou utilizar o circuito. Experimentações apenas devem ser tentadas por aqueles que já têm um razoável conhecimento ou prática e sempre guiadas pelo bom senso. Eventualmente, nos próprios textos descritivos existem sugestões para experimentações. Procure seguir tais sugestões se quiser tentar alguma modificação...
- ATENÇÃO às isolações, principalmente nos circuitos ou dispositivos que trabalhem sob tensões e/ou correntes elevadas. Quando a utilização exigir conexão direta à rede de C.A. domiciliar (110 ou 220 volts) DESLIGUE a chave geral da instalação local antes de promover essa conexão. Nos dispositivos alimentados com pilhas ou baterias, se forem deixados fora de operação por longos períodos, convém retirar as pilhas ou baterias, evitando danos por "vazamento" das pastas químicas (fortemente corrosivas) contidas no interior dessas fontes de energia).

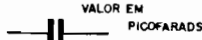
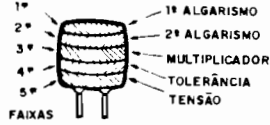
'TABELÃO A.P.E.'

RESISTORES

CODIGO

COR	1.ª e 2.ª faixas	3.ª faixa	4.ª faixa
preto	0	–	– –
marrom	1	x 10	1%
vermelho	2	x 100	2%
laranja	3	x 1000	3%
amarelo	4	x 10000	4%
verde	5	x 100000	–
azul	6	x 1000000	–
violeta	7	–	–
cinza	8	–	–
branco	9	–	–
ouro	–	x 0,1	5%
prata	–	x 0,01	10%
(sem cor)	–	–	20%

EXEMPLOS

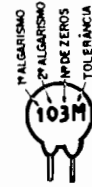
MARROM	VERMELHO	MARROM
PRETO	VERMELHO	PRETO
MARROM	LARANJA	VERDE
OURO	PRATA	MARROM
100 Ω	22 KΩ	1 MΩ
5%	10%	1%

CAPACITORES POLIESTER

CÓDIGO

COR	1.ª e 2.ª faixas	3.ª faixa	4.ª faixa	5.ª faixa
preto	0	–	20%	–
marrom	1	x 10	–	–
vermelho	2	x 100	–	250V
laranja	3	x 1000	–	–
amarelo	4	x 10000	–	400V
verde	5	x 100000	–	–
azul	6	x 1000000	–	630V
violeta	7	–	–	–
cinza	8	–	–	–
branco	9	–	10%	–

EXEMPLOS

MARROM	AMARELO	VERMELHO
PRETO	VIOLETA	VERMELHO
LARANJA	VERMELHO	AMARELO
BRANCO	PRETO	BRANCO
VERMELHO	AZUL	AMARELO
10KpF (10nF)	4K7pF (4n7)	220KpF (220nF)
10%	20%	10%
250 V	630 V	400 V

CAPACITORES DISCO

TOLERÂNCIA

ATÉ 10pF		ACIMA DE 10pF	
B = 0,10pF	F = 1%	M = 20%	
C = 0,25pF	G = 2%	P = +100% – 0%	
D = 0,50pF	H = 3%	S = + 50% – 20%	
F = 1pF	J = 5%	Z = + 80% – 20%	
G = 2pF	K = 10%		

EXEMPLOS

472 K	4,7 KpF (4n7)	10%
223 M	22KpF (22nF)	20%
101 J	100 pF	5%
103 M	10KpF (10nF)	20%

TRIACs

SCRs

DIODOS

LEDs

TRANSÍSTORES BIPOLARES

DIACs

CHAVE H-H

TRANSÍSTORES

POTENCIÔMETRO

CAPACITORES ELETROLÍTICOS

CAPACITOR VARIÁVEL

CIRCUITOS INTEGRADOS

PUSH – BUTTON

TRIM – POT

DIODO ZENER

FOTO-TRANSÍSTOR

MIC. ELETRETO

PILHAS

TRIMER

CORREIO TÉCNICO

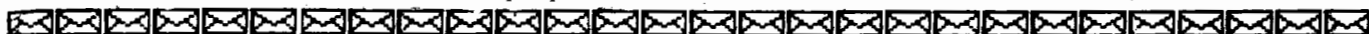
Aqui são respondidas as cartas dos leitores, tratando exclusivamente de dúvidas ou questões quanto aos projetos publicados em A.P.E. As cartas serão respondidas por ordem de chegada e de importância, respeitado o espaço destinado a esta Seção. Também são benvindas cartas com sugestões e colaborações (idéias, circuitos, "dicas", etc.) que, dentro do possível, serão publicadas, aqui ou em outra Seção específica. O critério de resposta ou publicação, contudo, pertence unicamente à Editora de A.P.E., resguardado o interesse geral dos leitores e as razões de espaço editorial. Escrevam para: **"Correio Técnico", A/C KAPROM EDITORA, DISTRIBUIDORA E PROPAGANDA LTDA**
Rua General Osório, 157 - CEP 01213 - São Paulo - SP

*"Sou vidrado nos Circuitos de efeitos luminosos com LEDs... Montei praticamente **todos** os projetos desse tipo que APE mostrou até agora, sempre com sucesso... No começo, quando eu ainda não sabia lidar com as placas (confeccioná-las) adquiri vários KITs da Concessionária (diretamente, já que moro na Grande São Paulo...) e todos vieram com Instruções completas, iguaizinhas às publicadas na Revista, o que me facilitou muito... De uns tempos para cá, adquiri os materiais necessários à confecção de Circuitos Impressos e tenho realizado as Montagens totalmente com a minha própria "mão de obra"... Nunca nada falhou... O último efeito luminoso que montei foi o "ARCO IRIS", que APE mostrou no nº28... Copiei e fiz a placa, liguei tudo direitinho e a "coisa" funcionou, muito bonita - por sinal - mas com uma **diferença** em relação à explicação contida na última coluna da pág. 54 e primeira da pág. 55 de APE nº 28...! Na minha montagem, em vez dos pontos luminosos partirem de cada extremo do arco, em direção ao centro, em cores **diferentes** (um "vem" **verde**, outro "vai" **vermelho**), para terem tais cores invertidas ao "atravessarem" o ponto central (LED amarelo), os pontos luminosos partem, das extremidades, em cores **idênticas** (ambos verdes, ou ambos vermelhos, alternadamente...). Ocorre, é verdade, a imediata "conversão" da cor, quando os pontos luminosos se "cruzam" no centro (se convergiam em vermelho, passam a divergir em verde, ou vice-versa...). Estou satisfeito com a minha montagem, já que o efeito é realmente muito dinâmico e bonito, porém queria saber porque as "coisas" não andaram exatamente conforme descreve o texto referente ao projeto, na Revista..." - Antenor Gomes - Santo André - SP*

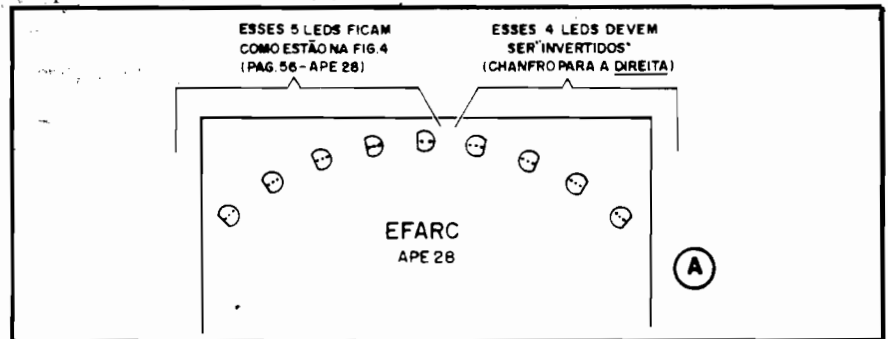
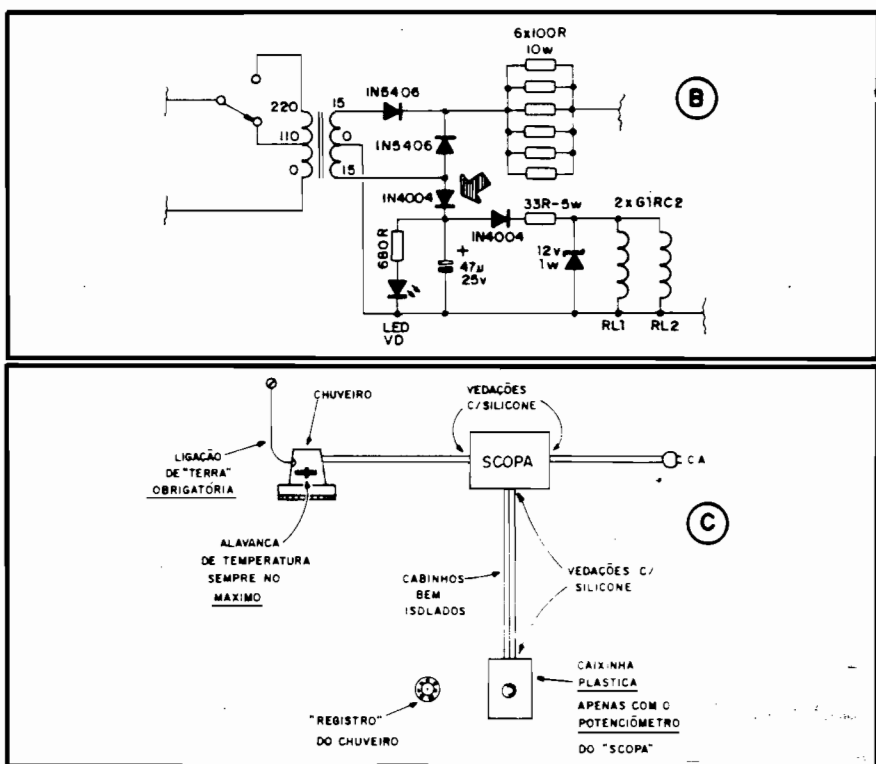
O lapso foi nosso, Antenor, e não seu... Com os LEDs bicolores utilizados na montagem do EFARC, ocorre um interessante fenômeno "prático": como seu terminal central é o **catodo** e os dois laterais constituem os **anodos** das "pastilhas" **verde** e **vermelha**, se por acaso invertermos qualquer desses LEDs na sua colocação definitiva na placa, eletricamente tudo funcionará perfeitamente, com o dito cujo acendendo quando deve acender e apagando quando deve apagar! Porém, no que diz respeito à COR da luminosidade emitida, as "coisas" ficarão invertidas, ou seja: acenderá **vermelho** quando devia acender **verde**, e vice-versa...! Devido a uma "inversão" de desenho no nosso **chapeado** (fig. 4 - pág. 56 - APE 28), os chanfros indicadores do terminal de **anodo vermelho** de **todos** os 8 LEDs bicolores (já que o central, amarelo, é um LED comum...) foram mostrados voltados para a **esquerda** do arco (com o que o funcionamento deve ser, **mesmo**, aquele mostrado pela **sua** montagem, Antenor!). A correção, contudo, é muito simples (e fica já valendo a instrução para os demais Leitores/Hobbystas que se defrontaram - e o perceberam - com o mesmo probleminha...): conforme mostra a figura A, basta "inverter" a posição dos 4 LEDs bicolores situados à direita do LED amarelo central, religando-os de modo que os **chanfros** (indicadores do terminal de anodo vermelho) fiquem voltados para a **direita** (e não para a esquerda, como estavam originalmente na referida figura de APE nº 28...). Com essa simples providência, o funcionamento será **exatamente** conforme descrito no artigo! Lembramos, entretanto, que a grande versatilidade e facilidade de "casamento" de LEDs bicolores de 3 terminais, com circuitos de sequenciamento e **driver** por Integrado 4017, faz com que **mesmo** estando os referidos LEDs em posição inversa (face ao funcionamento "previsto" do circuito...), pouco (ou nada...) se "perde" da natural beleza e dinamismo do efeito (como Você mesmo o disse, na sua carta). A escolha é do Leitor/Hobbysta... Fazendo ou não a "correção" ora explicada, de qualquer modo o EFEITO ARCO-ÍRIS constituirá uma belíssima manifestação visual, aplicável em modelismo, em brinquedos, quadros de aviso ou de publicidade, incremento em equipamentos de som domésticos ou automotivos, etc! Só para dar um exemplo: mantendo-se **exatamente** como está (**catodo** para a **esquerda**) apenas o LED central, amarelo (e isso é **obrigatório**, caso contrário o dito cujo não acenderá nunca...), o Leitor/Hobbysta "experimentador" pode, à sua vontade, "inverter" e "desinverter" qualquer dos outros 8 LEDs (estes, bicolores, 3 terminais...), seja de forma ordenada, seja de maneira "aleatória"... Serão múltiplos os efeitos assim conseguidos, com interessantes e variadas "sequências" de cores no andamento do ARCO!

●●●●●

*"Confesso que não consegui entender a real validade do projeto da CHAVE SECRETA RESISTIVA (CHASER - APE nº 28)...! Afinal, bastaria a um eventual "invasor", mesmo desconhecendo o valor resistivo "sercreto", ligar um plugue com um potenciômetro e, rapidamente, procurar o valor (girando o potenciômetro) capaz de acionar o circuito, com o que toda a tal "segurança" ficaria perdida...! Penso que uma solução (ainda baseada em segredos puramente **resistivos**...) seria dotar a "chave" de uma espécie de "pente", com 3 ou 4 resistores, cada um de diferente valor, e o circuito sensor de 3 ou 4 contatos de Entrada, cada um deles possuindo o seu próprio arranjo lógico (conforme o usado no circuito da CHASER...). Em seguida, um bloco digital "AND" reconheceria quando **todas** as condições/segredo estivessem corretas, para só então acionar o relê... Não sei não, mas acho que dessa vez os Projetistas de APE "pisaram na bola", por excesso de **simplificação**..." - Nelcio S. Brandão - Rio de Janeiro - RJ*

Caro Nelcio (ou seria "Néscio"...?)

presumimos que Você, embora morando no Rio, não seja natural aí do pedaço, caso contrário seria o **primeiro caso** que conhecemos de "carioca pouco esperto" (coisa mais difícil de achar do que pelo em casca de ovo...)! A sua "magnífica" idéia de dotar o pretenso intruso de um plugue com potenciômetro equivale, em termos práticos, ao nêgo andar com uma chave "mole" (feito robô do EXTERMINADOR DO FUTURO 2...), cujos "dentes" tomassem à forma do "segredo" mecânico das fechaduras convencionais! Concordamos que a **nossa** imaginação possa ser um pouco hipertrofiada, mas a **sua**! Putzgrila! Mas vamos, só para "desmentir" a sua crítica, supor que o "cara", obviamente desconhecendo o exato valor resistivo do "segredo", venha com o tal plugue com potenciômetro: logo "de cara", se o tal potenciômetro tiver um valor nominal **menor** do que RX, **nada feito**! Pode girar o **knob** de "cabo a rabo" e de "rabo a cabo", que jamais a CHASER acionará o relê! Na "outra ponta" da hipótese, se o potenciômetro tiver valor **maior** do que RX, **teoricamente** seria possível achar o "segredo"... Na prática, porém, isso é quase "tão impossível" quanto "adivinhar-se" o segredo através de um eventual resistor fixo! É tão estreita a "tolerância" do circuito da CHASER com relação ao valor do tal RX, que o giro do **knob** do potenciômetro teria que ser "lentíssimo", executado passo-a-passo em minúsculas frações de grau (dentro dos 270° que formam o arco de giro livre de um potenciômetro convencional), caso contrário, o risco de se "ultrapassar" (sem perceber...) o exato ponto/valor resistivo seria tão grande quanto a probabilidade estatística "contra" um "adivinhador" que se dispusesse a encontrar o segredo através da aplicação de vários resistores fixos...! Além de tudo, o circuito original da CHASER **não tem** (e isso é intencional) um LED piloto que "avise" quando o "segredo" foi "aceito", complicando ainda mais as coisas para o "maluco do potenciômetro" que Você imaginou! Para finalizar a "rebatida" à sua "bola fora", toda essa nossa conversa entre parte do pressuposto de que o tal intruso SAIBA que o "segredo" é um VALOR ÔHMICO! Na verdade, as chances de que tal pré-ciência se dê são muito próximas de "zero"...! O intruso verá, na "fechadura", unicamente aquele jaquezinho J1 ou J2 e a mais "certeira" conclusão que tiver apontará para o fato de que "deve ser para enfiar um plugue P1 ou P2..." E DAÍ...?! Muito bem... Agora que já despejamos todo o caminhão de melancias em cima da sua restrição, analisemos a segunda parte da sua carta: é boa, **em teoria**, a sua idéia, que realmente constituiria um equivalente "resistivo" às chaves dentadas convencionais (correspondendo o tamanho e a altura de cada "dente" a um diferente e "secreto" valor ôhmico!). Só que, na prática, pelo menos **dois** sérios problemas surgiriam: **PRIMEIRO**: o circuito sensor ficaria muito complexo, bem mais caro do que o da CHASER e, principalmente, de difícil e complexa calibração (seria necessário ajustar um **trim-pot** para cada "dente resistivo" do seu segredo!). **SEGUNDO**: a confecção da chave e, principalmente, dos múltiplos contatos elétricos necessários entre esta e a "fechadura" tornar-se-ia dificílima (salvo a nível industrial, mas aqui, em APE, lidamos apenas com as possibilidades construcionais **ao alcance** do Hobbysta...), ampliando-se também as possibilidades de falha no funcionamento por maus contatos e essas coisas... NÃO TEM JEITO! Ou melhor... TEM: basta o seu "esperto" intruso andar com uma coleção contendo "trocentos" plugues P1 ou P2, cada um contendo **um** resistor da imensa série de valores comerciais, todos com tolerância de 5% ou menor, com o que seria capaz de "abrir" qualquer CHASER que encontrasse instalada por aí...

●●●●●

*"Não montei ainda, porém apreciei o projeto do NBP(IE), publicado em APE nº 28... Ao fazer uma análise do circuito, através do esquema, encontrei um ponto que me despertou dúvidas: na configuração mostrada parece-me que, mesmo faltando a energia na rede C.A. local, os relês **não** colocariam automaticamente a bateria em contato com os dois Ramais de Saída, uma vez que suas bobinas continuariam a ser energizadas, no caso, pela própria bateria, via diodos 1N4004 "favoravelmente" polarizados... Com isso a situação nos contatos dos relês permaneceria, e os Ramais de Saída não seriam ativados... Se meu raciocínio estiver correto, talvez tenha ocorrido uma falha de desenho no dito esquema... Gostaria muito que a Equipe de APE, sempre tão solicita, fizesse para mim uma análise mais profunda dessa possibilidade, já que pretendo realmente montar o projeto, de muita utilidade para mim..." - Ivanildo Soares Magalhães - Recife - PE*

No nosso protótipo, Ivanildo, o hipotético problema que Você visualizou através do esquema do NO BREAK PROFISSIONAL (P/ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA), não se configurou, mesmo porque basta uma pequena e breve queda de tensão sobre as bobinas dos dois relês para que estes desativem "um instantinho"... Quando isso ocorre, a inversão dos contatos NF-NA correspondentes ao relê RL-1 (que davam "caminho" para a bateria eventualmente energizar os próprios relês...), imediatamente "nega" qualquer forma de energia às bobinas, garantindo a imediata ligação dos Ramais de Saída... As demais redes de proteção, resistores de delimitação da corrente de carga, circuito de "pilotagem" e estabilização para os relês, etc., também são responsáveis pela absorção de boa parte da energia que "poderia" retornar da bateria aos relês... Existe, porém, atendendo às suas preocupações, uma "saída técnica" mais elegante e ortodoxa: basta modificar a posição do diodo 1N4004 que originalmente tinha seu terminal de **anodo** ligado à junção dos **catodos** dos dois 1N5406, simplesmente ligando-o ao **anodo** de **um** dos 1N5406 (o que, eletricamente, corresponde a um dos terminais de "15V" do próprio **secundário** do trafo de força...). A figura B ilustra essa pequena modificação, enfatizada pela seta. No diagrama da placa ("chapeado"), à fig. 3 - pág. 17 - APE 28, a modificação implicará em facílimas mudanças (nem será preciso alterar o **lay out** da face cobreada...):

- O diodo 1N4004 em questão (observar a referida figura) é aquele logo à direita do resistor de 680R, no **corner** inferior esquerdo da placa...
- **Não** ligar o terminal de **anodo** do dito diodo, à ilha indicada no "chapeado"...
- Mesmo "por cima" da placa, dobrar um pouquinho o tal terminal de anodo, soldando-o ao terminal de **anodo** do "diodão" 1N5406 que encontra-se **logo acima** do dito 1N4004. Esse ponto de ligação corresponde ao terminal "esquerdo" do 1N5406 "de baixo", onde ele faz junção com a área cobreada que também contém um dos pontos de ligação para os "15V" provindos do **secundário** do transformador de força...

●●●●●

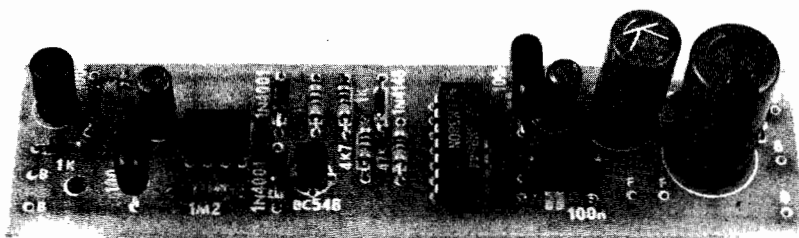
"Gostaria de utilizar o SCOPA (SUPER-CONTROLADOR DE POTÊNCIA P/AQUECEDORES (5KW) com o chuveiro da minha casa, porém queria que a instalação fosse a mais segura possível (minha mãe "morre de medo de choque"...), de modo que não houvesse a menor possibilidade de um acidente perigoso para as pessoas... Qualquer orientação que possam me dar, será de grande valia..." - Antonio Serqueira Gois - Porto Alegre - RS.

Não existirão problemas, nem riscos (maiores do que os já existentes em qualquer instalação normal do chuveiro elétrico...), desde que sejam tomadas precauções elementares, Toni...! A figura C mostra alguns pontos e detalhes importantes, para máxima segurança na instalação do SCOPA em controles de um chuveiro doméstico (110 ou 220V). Vamos relacionar os cuidados:

- Separar o potenciômetro do SCOPA do restante do circuito (placa principal), instalando ambos os módulos em **containers** plásticos resistentes. A caixa maior, com o circuito, deve ser instalada "lá em cima", próxima ao próprio chuveiro. Uma caixinha menor, com o potenciômetro, deve ser fixada à parede, próxima ao "registro" normal do chuveiro (torneira do dito cujo).
- Vedar **muito bem** todos os furos de passagens de fios (seja na caixa principal, seja na do potenciômetro...) com pasta de silicone (esse vedante é encontrado nas casas de materiais de construção...) para que não sobre a menor possibilidade de penetração de água ou umidade.
- Efetuar, **obrigatoriamente**, a recomendada ligação à "terra" da carcaça do chuveiro. Embora isso seja **enfaticamente** mencionado nos prospectos que acompanham **todos** os chuveiros, quando da sua aquisição, **poucas** pessoas (e mesmo alguns "eletricistas"...) percebem a **importância** dessa ligação, e simplesmente ignoram a instrução (até que alguém "vire torresmo", num acidente com grandes possibilidades de tornar-se FATAL!).
- Efetuar **todas** as conexões com cabos de boa qualidade, obrigatoriamente bem isolados. Verificar, pelo menos duas vezes por ano, se o isolamento dos fios não descascou ou danificou-se (a umidade e o calor naturais no ambiente da instalação são altamente prejudiciais à durabilidade das capas plásticas isoladoras dos fios...).
- Manter a "alavanca" de temperatura do chuveiro no ponto "máximo", já que todo o controle passa a ser efetuado pelo potenciômetro do SCOPA.
- Finalmente (quanto ao POTENCIÔMETRO), utilizar **obrigatoriamente** um potenciômetro de EIXO PLÁSTICO e dotado de **knob** TAMBÉM PLÁSTICO (sob **nenhuma hipótese** usar potenciômetro de eixo metálico e/ou **knob** também metálico!).

Com tais providências (elementares, mas que muita gente "esquece"...) a chance de alguém "tomar um choque" serão quase as mesmas de um raio cair do céu, em dia de tempestade, bem na cabeça do caro Leitor...

●●●●●

Campainha Residencial Musical

INÉDITA! MELODIA COMPLETA E HARMONIOSA, PROGRAMADA EM CIRCUITO INTEGRADO ESPECIAL! A ÚNICA CAMPAINHA MUSICAL QUE TOCA A MELODIA INTEIRA, MESMO QUE O "TOQUE" NO "BOTÃO" DE CHAMADA TENHA SIDO MUITO BREVE! EXCELENTE VOLUME SONORO! MONTAGEM E INSTALAÇÃO MUITO FÁCEIS!

Vocês **já sabem** qual é o "espírito" da Seção eventual EMARK-EXCLUSIVO. Aqui aparecem, em "primeira mão", descrições completas de projetos anteriormente **apenas disponíveis** na forma de KITs e que, embora tenham sido desenvolvidos pela **mesma** Equipe que produz APE, eram , até então, propriedade exclusiva daquela entidade comercial! Por especial convênio e por autorização específica, esses projetos são ocasionalmente divulgados, SÓ PARA VOCÊS, Leitores de APE! Por se tratarem de projetos muito específicos, **pode** acontecer de incluirem componentes de aquisição não muito fácil, entretanto, **permanece** a possibilidade comercial de aquisição do KIT completo (ver Anúncio em outra página da presente Revista). ISTO É, PORTANTO, UMA MATÉRIA **NITIDAMENTE PUBLICITÁRIA**! (APE, ao contrário de um monte de revistas que tem por aí, NÃO ESCONDE NADA DE NINGUÉM...).

•••••

O circuito da CAMPAINHA RESIDENCIAL MUSICAL (o apelido ficou simpático: CAREM...) gera uma melodia, harmoniosa e completa, a **cada** toque (ainda que breve) no botão da chamada. Graças a um Circuito Integrado específico (que não admite equivalências), que já apresenta em sua memória, a programação da música, a sonoridade é absolutamente perfeita (como a obtida em instrumentos musicais "de verdade"...).

A partir de uma boa amplificação (também realizada internamente, no circuito) a CAREM mostra excelente sonoridade, mais do que suficiente para utilização mesmo em ambientes naturalmente ruidosos, ou em residências grandes!

A mais importante **diferença** entre a CAREM e outras eventuais campainhas musicais existentes prontas, no mercado, é que o nosso circuito executa a melodia **inteira**, mesmo que o toque da pessoa sobre o botão da campainha tenha sido muito curto (nas outras campainhas, a música apenas se manifesta **enquanto** o botão estiver pressionado, com o que, na prática, perde-se quase toda a beleza da música programada...). O sistema digital de memorização do toque também impede que, se a pessoa der **vários** toques seguidos no botão, a melodia fique "cortada", já que o circuito da CAREM reconhece e "aceita" apenas o **primeiro** toque como comando, ignorando qualquer outro, até que termine a execução da melodia programada!

Elaboramos o circuito, contudo, de modo que opcionalmente o Leitor/Hobbysta **possa** instalá-lo de forma a manifestar a melodia **apenas durante o toque** no botão (explicações no final da presente matéria).

Em qualquer caso a montagem é facílima, graças às normas costumeiras de APE (desenhos completos e claros, textos altamente "explicativos", etc.). Nenhum tipo de ajuste será necessário, e a própria instalação final é extremamente simples.

Uma montagem que poderá atender aos interesses e ao próprio estágio de evolução do Hobby, mesmo do mais "verde" dos principiantes... Que tal começar o Ano Novo com uma campainha nova em casa (fugindo daquele "velho" som de cigarra, chato e irritante, ou daquele insípido "DIM-DOM" das campainhas "ditas" musicais que existem por aí (mas que, na verdade, não passam de "sinetas eletrônicas", capazes apenas de executar uma sequência de duas ou três notas...).?

•••••

CARACTERÍSTICAS

- Módulo eletrônico completo para Campainha Residencial Musical, com melodia programada em In-

tegrado especial.

- Alimentação: direta da rede C.A. local, 110 ou 220 volts, sob baixíssimo consumo "em espera".
- Potência de Saída de áudio: até 2,5W (pode ser acoplada a alto-falante de qualquer tamanho, impedância de 8 ohms, 10W).
- Comando: um único, pelo **push-button** (interruptor de pressão Normalmente Aberto) especialmente instalado. Também pode ser "aproveitada" a instalação já existente para a "cigarra" normal da campainha doméstica, com a ressalva de que, nesse caso, a melodia apenas será ouvida **durante** o toque do botão (VER EXPLICAÇÕES AO FINAL).
- Instalação: na sua configuração **standart**, a CAREM precisa de uma tomada de C.A. (110-220) próxima. Deve, também, ser "puxado" um par de fios finos (aproveitando o conduíte já existente) até o "botão" da campainha, na entrada da casa.

●●●●●

O CIRCUITO

A fig. 1 mostra o diagrama esquemático do circuito da CAREM, em toda a sua simplicidade (graças ao uso de Integrados bastante específicos para as funções principais...).

O KS5313 é o responsável pela geração da melodia e, dependendo da "letra" final, em sufixo ao código numérico básico, uma diferente música estará "armazenada" na memória do "bichinho"... A Tabela a seguir relaciona algumas das oferecidas pelo fabricante:

código	**melodia**
KS5313N	Minueto de Bach
KS5313P	Valsa do Cuco
KS5313R	Oh! Susanna!
KS5313Q	Lar Doce Lar
KS5313S	Big Ben
KS5313T	For Elise

Os resistores e capacitor (100K, 1M2 e 4u7) anexos ao KS5313 polarizam e protegem o Integrado, além de determinarem a velocidade (rítmo) e a própria "afinação" da música programada. Seus valores são estabelecidos pelo fabricante do componente, e não devem ser modificados (sob pena de transformar um doce minueto um desenfreado **rock heavy metal**... desafinado...).

O Integrado exige uma alimentação de tensão muito baixa, em torno de 1,5V CC... Como sequer existem diodos **zener** para referências tão baixas, no mercado, optamos pelo simples truque de "empilhar" dois diodos comuns (1N4001), polarizados no sentido direto, desacoplados pelo capacitor de 10u. As quedas de tensão intrínsecas dos diodos somam de 1,2 a 1,7V, mais do que suficientes para as baixas necessidades do KS5313. Um resistor de 1K limita a corrente sobre os dois diodos, enquanto que um outro diodo 1N4148, em série com tal resistor, isola o módulo centrado no Integrado musical, dos setores de potência do circuito, de modo a não ocorrerem mútuas interferências...

O sinal de "partida" para o KS5313 (autorização para começar a melodia, e depois tocá-la até o fim) deve ser dado por uma **momentânea** "positivação" do seu pino 3. Notem que normalmente esse pino **está** "positivado" através da carga depositada sobre o capacitor de entrada e filtragem (100n), através do resistor de 100K. Quando, contudo, o botão da campainha é premido, via resistor de 1K o capacitor de 100n é descarregado, quase que instantaneamente, "negativando" o pino de controle. Até aí, a melodia não se manifesta. No instante, porém, que o botão da campainha é liberado, novamente a placa superior do capacitor de 100n é "positivada" via resistor de 100K, com o que o pino 3 "vê" polaridade de controle suficiente para o disparo! A melodia, então, começa, e vai até o fim... Se durante a execução da música, o botão for novamente premido, a música para, porém assim que o botão é liberado, ela novamente se manifesta, desde o começo!

O sinal de saída fornecido pelo KS5313 é retirado no seu pino 7 e pré-amplificado pelo transístor BC548, desenvolvendo-se sobre sua carga de coletor (1K5) em nível já suficiente para uma poderosa (relativamente) amplificação final, por parte do Integrado LM380. Os resistores de 4K7 e 47K perfazem um simples divisor fixo de tensão, dimensionando o sinal de entrada do LM380, de modo a adequar o volume sonoro final. Quem achar o volume final baixo ou alto demais, poderá alterá-lo facilmente, respectivamente **baixando** ou **subindo** o valor original do resistor de 4K7

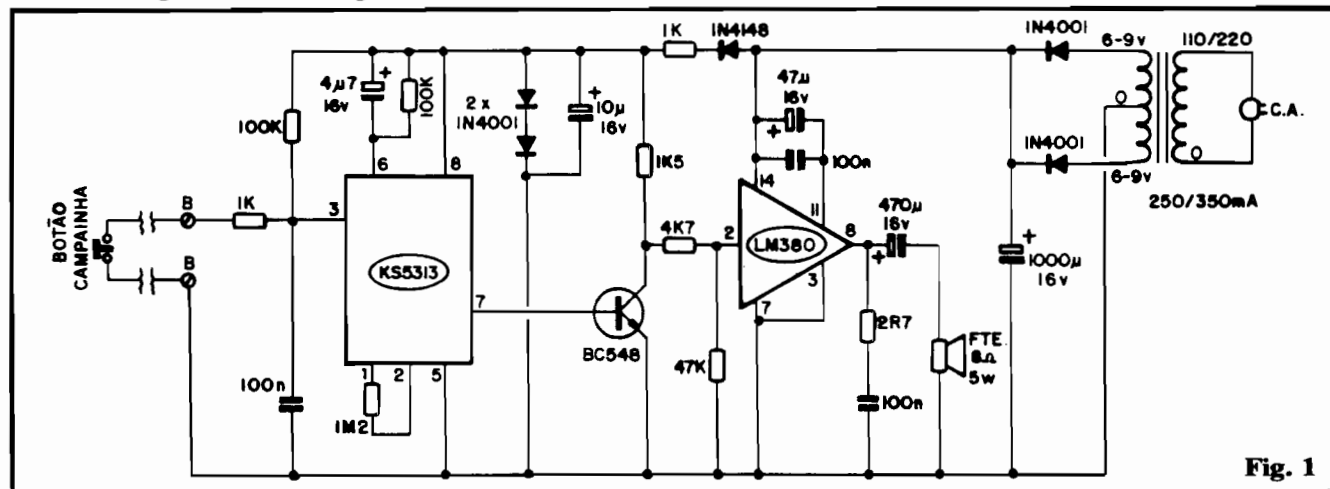



Fig. 1

intercalado do **coletor** do transístor ao pino 2 do Integrado de potência...

O Integrado LM380 é um típico e dedicado amplificador de áudio, com potência nominal de saída de até 2,5W (com as tensões de alimentação indicadas no circuito, essa potência situa-se em torno de 1,8W a 2W) de excelente fidelidade. Os capacitores de 47u, 100n e 100n, mais o resistor de 2R7, desacoplam e filtram a alimentação e a saída do dito cujo, evitando zumbidos, oscilações e interferências... A saída final é recolhida no seu pino 8 e enviada ao alto-falante (8 ohms, 5 a 10W) através do capacitor isolador de 470u.

A alimentação provém de fonte convencional, a transformador (de baixa corrente, mesmo uns 250mA serão suficientes), acoplados a dois diodos retificadores 1N4001 (em onda completa, portanto), e ao capacitor de armazenamento e filtragem (1000u). Notem que o secundário do transformador pode fornecer 6 ou 9 volts, indiferentemente... Quem tiver um "trafo" com secundário para 12-0-12V também poderá usá-lo, bastando aumentar o valor do resistor original de 1K, em série com o diodo 1N4148, para 1K5.

É bom notar que a potência sonora final é proporcional à tensão de alimentação... Mesmo sob o parâmetro mínimo, contudo (6V) a sonoridade será bastante acentuada... Quem quiser o máximo, deverá usar "trafo" de 12V, para uma corrente de 350mA, e também alto-falante grande. Estes, porém, são incrementos apenas necessários para **enormes** residências, ambientes **muito** ruidosos, ou usuários que gostam de "estourar" os tímpanos dos co-moradores da casa!

●●●●●

OS COMPONENTES

Os Integrados KS5313 (principalmente) e LM380 são específicos, dedicados, e **não admitem** equivalências... Assim, NÃO COMPREM nenhum outro componente sem antes certificarem-se de que **estes** são realmente disponíveis! Transístor e diodos admitem várias equivalências, sem problemas... Lembrar que todos os citados componentes (Integrados, transístor e diodos), além dos capacitores eletrolíticos, são polarizados, não podendo ser ligados "na louca" ao circuito. O TABELÃO (nas primeiras páginas da Revista) e mais o "chapeado" (na presente matéria), dão importantes subsídios visuais para que ninguém erre a colocação desses componentes...

Quanto ao transformador e ao alto-falante, ler com atenção as explicações do texto, a respeito das possibilidades de variação de parâmetros (e suas consequências na potência sonora final da CAREM...).

A prévia disponibilidade em KIT, do conjunto completo necessário à montagem da CAREM, é uma boa saída para quem enfrentar dificuldades na obtenção de peças, ou não tiver a paciência ou o tempo de "caçá-las" nas lojas... Existe um Anúncio/Cupom, "perdido por aí", em outra página da Revista, que pode ser usado para a solicitação do dito KIT... Para quem mora nas grandes cidades, recomendamos entretanto uma boa pesquisa em todas as boas lojas, na busca - principalmente - dos Integrados específicos (que já começam a "aparecer" com certa frequência...). Os KITs, inevitavelmente **custam mais** do que a aquisição "picada" das peças, e a razão desse diferencial é muito simples: embutem uma garantia por parte do fabricante, e além disso incluem a placa de Circuito Impresso confeccionada industrialmente, com boa qualidade, além da impressão em **silk-screen** do próprio "chapeado" (no lado não cobrea-

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado KS5313 (não admite equivalentes)
- 1 - Circuito Integrado LM380 (14 pinos - sem equivalências diretas)
- 1 - Transístor BC548 ou equivalente
- 1 - Diodo 1N4148 ou equivalente
- 4 - Diodos 1N4001 ou equivalentes
- 1 - Resistor 2R7 x 1/4W
- 2 - Resistores 1K x 1/4W
- 1 - Resistor 1K5 x 1/4W
- 1 - Resistor 4K7 x 1/4W
- 1 - Resistor 47K x 1/4W
- 2 - Resistores 100K x 1/4W
- 1 - Resistor 1M2 x 1/4W
- 3 - Capacitores (poliéster) 100n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 4u7 x 16V (ou tensão maior)
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 10u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 47u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 470u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 1000u x 16V
- 1 - Transformador de força com **primário** para 0-110-220V e **secundário** para 6-0-6V ou 9-0-9V x 250 ou 350mA (VER TEXTO)
- 1 - Alto-falante, impedância 8 ohms, 5 a 10W, tamanho médio de 3" (VER TEXTO)
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (11,4 x 2,8 cm.)
- 1 - "Rabicho" completo (cabo de força com plugue C.A.)
- 1 - Par de conetores parafusáveis tipo "Sindal"
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar a montagem. **Containers** padronizados, com medidas aproximadas desde 13,0 x 9,0 x 6,0, poderão ser utilizados. A instalação com alto-falante **grande** pode exigir caixas proporcionalmente maiores.
- - Cabinho paralelo fino, no comprimento necessário para a interligação da CAREM com o "botão" da campainha, lá na entrada da residência. Notem que em alguns casos será possível o reaproveitamento dos cabos já existentes, na instalação da campainha (cigarra) "velha"...

Fig. 2

Fig. 3

do), o que torna a montagem uma brincadeirinha...

●●●●●

A MONTAGEM

A plaquinha de Circuito Impresso da CAREM não passa de uma "tripinha" (ver fig. 2), muito fácil de ser copiada e realizada! Até uma "lasca" de fenolite virgem, que tenha sobrado de uma montagem anterior, poderá ser aproveitada! Agora vejam: não é porque é pequena e simples que a placa deve ser feita "nas coxas"...! As "dicas" e recomendações contidas nas INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS devem ser seguidas à risca, tanto na confecção quanto no uso da placa!

A montagem propriamente está diagramada na fig. 3, que traz o tal de "chapeado" (vista do lado não cobreado, com os componentes posicionados, codificados e identificados...). Atenção às posições dos Integrados, transístor, diodos, polaridade dos capacitores eletrolíticos e valores dos demais componentes (com relação aos lugares que ocupam...). As ilhas codificadas, porém sem ligação, serão usadas na próxima fase da montagem (ligações externas à placa). O corte dos excessos de terminais pelo lado cobreado apenas deve ser feito depois de verificadas todas as posições, polaridades, códigos, valores e "estado" dos pontos de solda...

Na fig. 4 temos as conexões "fora da placa". O único cuidado, mais atento, deverá ser dedicado às ligações do transformador. Quanto a este, observem ainda que o diagrama exemplifica as conexões do primário (P) para uma rede C.A. local de 110V. Se a rede for de 220V, a conexão deverá ser feita ao terminal correspondente (mostrado em linha tracejada, na figura). O alto-falante deve ser ligado aos pontos "F-F" e aos pontos "B-B" ligam-se os dois conetores tipo "Sindal", destinados a receber o par de fiozinhos que provém do "botão" da campainha...

●●●●●

CAIXA E INSTALAÇÃO

O acabamento da CAREM não precisa de nenhuma sofisticação... Basta "encaixar" o circuito num **container** que possa também abrigar o alto-falante (e o transformador, é lógico), dotando a face onde o dito alto-falante vá ser fixado dos convenientes furos para a saída do som (ver fig. 5). Para o método **standart** de instalação, deverão ser feitos ainda dois furos laterais, um para passagem do "rabicho" de alimentação C.A. e outro para o par de ligações correspondentes aos fios que vão ao "botão" da campainha.

Na instalação prevista (ver fig. 6), basta fixar a caixa da CAREM no ponto desejado (geralmente cozinha ou área de serviço), de modo que o plugue na extremidade do "rabicho" possa, confortavelmente, ser conetado a uma tomada C.A. próxima. "Puxa-se", então, uma par de fios, ou cabinho paralelo (através do conduíte já existente na instalação da casa, para tal finalidade...) até o "botão" da campainha, lá na entrada da residência (o "botão" da campainha pode ser "aquele mesmo, que já está lá"...). Pronto!

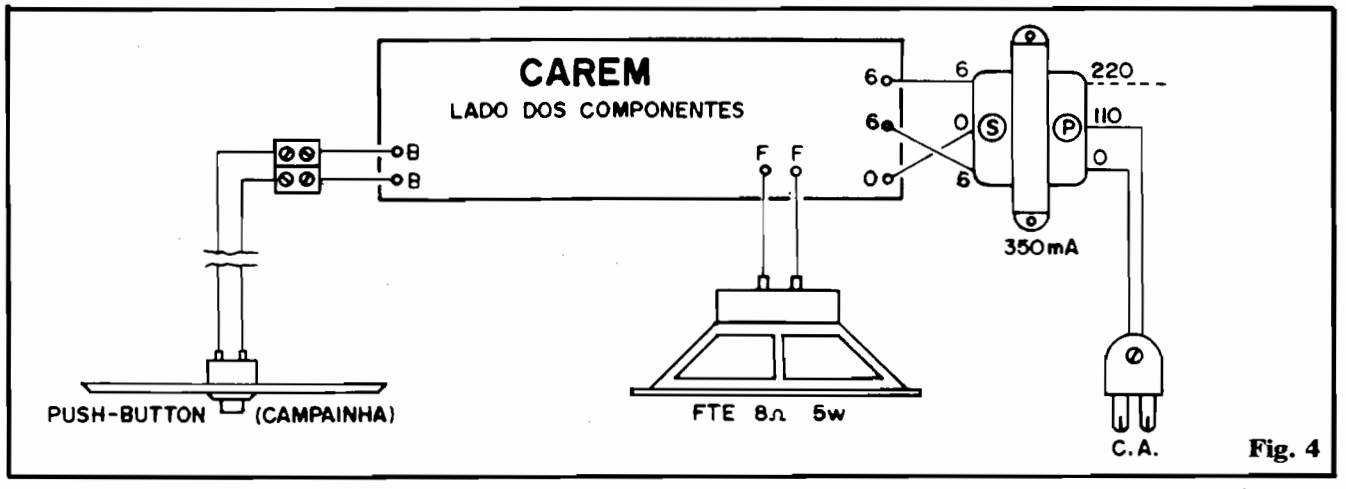



Fig. 4

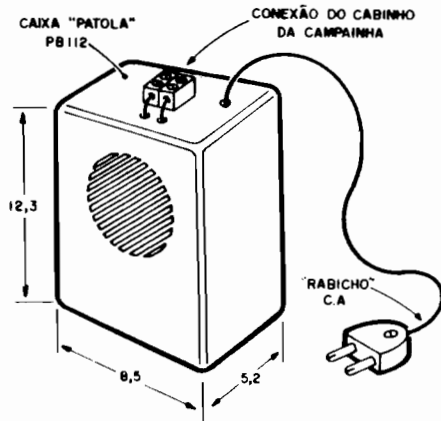



Fig. 5

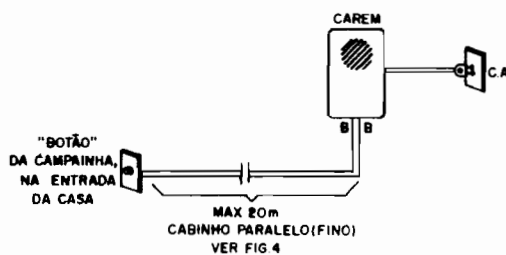



Fig. 6

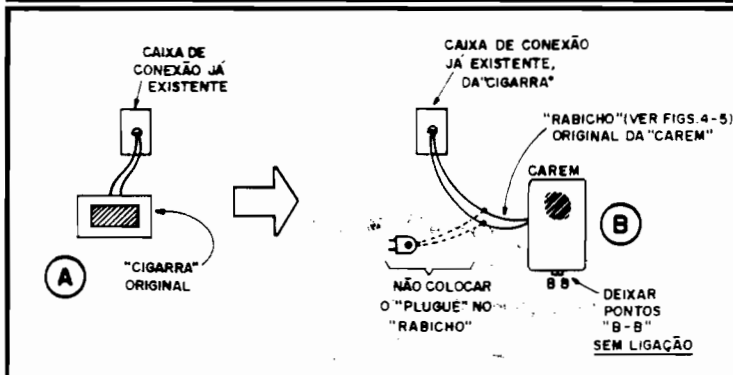



Fig. 7

Apertando-se o botão, a música surge, inteira, parando apenas depois de totalmente executada! Observar que o acionamento é diferente do "normal", já que a CAREM apenas começa a tocar no momento em que a pessoa **libera** (tira o dedo) do botão... Um novo toque no botão, **durante** a execução da música, emudecerá a CAREM, porém ao novamente ser liberado o botão, de novo a música começa, do início, prosseguindo automaticamente até o final.

Nós particularmente, achamos as melodias memorizadas nos KS5313 agradáveis, harmônicas, perfeitamente "apreciáveis" em sua totalidade... Se, contudo, o Leitor achar "cansativa" a audição integral da melodia, cada vez que a campainha é acionada, poderá com facilidade converter o funcionamento para **"durar enquanto"...** Explicamos: a fig. 7 mostra, em "A", a instalação original, da "velha" cigarra existente... Simplesmente (ver 7-B) remove-se a cigarra, e liga-se os fios lá permanentes aos próprios fios do "rabicho" da CAREM (despreza-se, no caso, o **plugue**, que pode ser removido...). Os contatos "B-B" do circuito podem ser deixados sem ligação...

Com o arranjo de instalação mostrado em 7-B, a música sempre começará **no instante** em que o botão da campainha for premido, parando imediatamente quando o dito botão for liberado (para acontecer, então, a completa execução da melodia, só se a pessoa **ficar** com o dedo sobre o botão da campainha...).

É uma pura questão de escolha, porém achamos que assim perde-se muito da beleza e do ineditismo inerentes à CAREM...

Finalizando, notem que o amplificador de saída do circuito é dotado de suficiente potência para excitar até **dois** alto-falantes de 8 ohms, ligados em paralelo... Assim, é possível "puxar" uma extensão sonora para um cômodo distante da casa. Nesse caso é bom (para prevenir oscilações) intercalar em paralelo com o tal alto-falante remoto, uma rede composta de resistor de 2R7 e capacitor de 100n (igualzinha aquela existente no circuito, entre o pino 8 do LM380 e a linha do negativo da alimentação). Esses dois componentes devem ficar **junto** aos próprios terminais do falante remoto e a extensão não deve ultrapassar cerca de 20 metros.

●●●●●

O QUE TEVE DE "NÊGO" QUE "ESPERNEOU", MANDOU CARTAS MALCRIADAS, DIZENDO QUE ESTÁVAMOS LOUCOS, EXIGINDO CONDIÇÕES IMPOSSÍVEIS DE SEREM CUMPRIDAS, SÓ PARA "NÃO CONCEDER OS BRINDES" PROMETIDOS, NÃO ESTÁ "NO GIBI"...! AQUI NÃO TEM NADA DISSO, NÃO! "MATAMOS A COBRA E MOSTRAMOS O PAU"... COMO JÁ OCORREU (COM A SIMPLES SAÍDA, NAS BANCAS, DA PRESENTE A.P.E. nº 31...) O FIM DO PRAZO PARA RECEBIMENTO DAS PARTICIPAÇÕES, JÁ PODEMOS (SEM COM ISSO "FALCATRUAR" A BRINCADEIRA...) MOSTRAR UMA - DAS VÁRIAS - POSSIBILIDADES DE RESPOSTA AO DESAFIO FEITO EM A.P.E. nº 30... OBVIAMENTE QUE A PRESENTE RESPOSTA É "NOSSA", DESENVOLVIDA E TESTADA EM NOSSO LABORATÓRIO, E PORTANTO INVÁLIDA PARA EVENTUAL "PREMIAÇÃO"... ENTRETANTO, SE ALGUMA DAS MUITAS CARTAS QUE ESTÃO CHEGANDO (E SENDO CUIDADOSAMENTE ANALISADAS PELA EQUIPE DE AVALIAÇÃO...) TROUXER UMA RESPOSTA IGUAL OU SEMELHANTE, SERÃO GRANDES AS CHANCES DE CORRESPONDER À "PREMIAÇÃO"! ENFIM: ESTAMOS MOSTRANDO A PRESENTE IDÉIA, APENAS PARA MOSTRAR QUE É POSSÍVEL ATENDER A TODOS OS REQUISITOS E CONDIÇÕS PROPOSTOS NO "DESAFIO" ORIGINAL!

(UMA RESPOSTA...)

Dentre a (boa) quantidade de Cartas que já chegaram, em atendimento ao DESAFIO lançado em APE nº 30, muitas trouxeram circuitos super-complexos, cheios de "firulas", blocos e procedimentos, porém não resistiram sequer a uma primeira análise, já que nitidamente incorreram no descumprimento de pelo menos **UM** dos setes itens restritivos relacionados no parágrafo "C" ("ONDE A PORCA TORCE O RABO") das Condições do DESAFIO!

Por outro lado, tem os "malucos absolutos", que propuseram o acionamento da "caixa preta", pelo toque de um dedo, através de "energia plasmática", "aura humana", "energia mentalmente projetada", "psicocinese" e outras maracutaias para-físicas... Como não temos, na Equipe de APE, nenhum elemento dotado desses poderes metafísicos, simplesmente **não há como testar** e comprovar o funcionamento dos projetos enviados, baseados em tais conceitos!

O fato é que... **HÁ RESPOSTAS** possíveis, e rigidamente DENTRO das exigências, limitações e condições impostas no DESAFIO! Ainda estão sendo analisadas as Cartas de Participação recebidas (na verdade, enquanto as presentes linhas estão sendo redigidas, obviamente que APE nº 31 **ainda não** foi lançada, e portanto o prazo "legal" **ainda corre**...) e temos grande esperança - quase certeza - que **mais de um** Leitor/Hobbysta conseguirá cumprir as propostas e... levar o "prêmio"...

●●●●●

ENFRENTANDO O "DESAFIO"...

Qualquer "DESAFIO", como o lançado na Revista anterior, é nitidamente muito mais um jogo de Inteligência e Raciocínio, do que propriamente uma questão de profundos conhecimentos prévios! Responder corretamente àquele "labirinto" de Condições e de "NÃO PODEs", obviamente exige "jogo de cintura" (se é que cérebro tem cintura...), além da faculdade de se desapegar de soluções pré-fabricadas ou de "conceitos de Manual"! Simplesmente confirma aquilo que sempre dizemos, aqui nas páginas de APE: mais vale alguém que tenha apenas conhecimentos teóricos básicos (ainda que sólidos) de Eletrônica, porém uma fértil e ágil IMAGINAÇÃO CRIADORA, do que um profundo conhecedor teórico da matéria, com Diploma na parede e tudo, mas que se for momentaneamente privado do "Manualzinho de Fórmulas" que traz no bolso, ficará igualzinho ao pintor, lá na parede do terceiro andar, de quem a escada foi removida (tem que se apoiar só na brocha...).

As "chaves" para se encontrar uma RESPOSTA ao "DESAFIO", estavam todas "embutidas" nas próprias CONDIÇÕES relacionadas em APE nº 30! Vejamos:

- Foi enfatizado, desde as primeiras "CONDIÇÕES", que o acionamento devia ser feito pelo **DEDO**... Como (pelas próprias "CONDIÇÕES") era proibido qualquer sistema mecânico através do qual o chaveamento pudesse ser realizado, deve ter ficado óbvio a qualquer observador atento, que o "primeiro segredo" estava no PRÓPRIO DEDO! Enfim: "alguma coisa ou propriedade" inerente ao DEDO, devia ser o "gatilho" para o acionamento do sensor!

- Outra "chave" (para um atento observador, com boa capacidade de raciocínio...) encontrava-se no item 3 do parágrafo "B" das CONDIÇÕES, onde explicitamente foi mencionada a validade de um acionamento "não instantâneo" (admitia-se, naquele item, um "toque mais demorado"...) O QUÊ UM DEDO "TEM" e que PODE MANIFESTAR-SE EXTERNAMENTE COM RELATIVA LENTIDÃO...? (Já deve estar dando para o Leitor/Hobbysta "boa cabeça" começar a "pegar a charada"...).

- Mais uma "chave" para a RESPOSTA ao "DESAFIO" encontrava-se no texto do item nº 6 do

parágrafo "C" (ONDE A PORCA TORCE O RABO"...) das CONDIÇÕES! Lá foi "dito", explicitamente, que "Brancos, Negros, Orientais, Índios ou Marcianos (**VIVOS...**)", deviam poder acionar o sistema , colocando o dedo no sensor (estamos supondo que eventuais Marcianos **tenham dedos...**). POR QUÊ "VIVOS"...? Qual a característica inerente a UM DEDO DE SER VIVO (E QUE PODE ATÉ "DEMORAR UM POUQUINHO" PARA MANIFESTAR-SE EXTERNAMENTE, e que seguramente um dedo de "cara" MORTO **NÃO TEM...**? Acreditamos que agora, a charada já está devidamente decifrada:

- O **CALOR**, o **DIFERENCIAL DE TEMPERATURA** COM RELAÇÃO AO AMBIENTE (E AO PRÓPRIO SENSOR...), satisfaz às 3 principais "chaves", decodificadas com inteligência e raciocínio, das CONDIÇÕES do "DESAFIO" Vamos confirmar:

- A - O CALOR é uma propriedade inerente ao DEDO...! O DIFERENCIAL DE TEMPERATURA (com relação ao ambiente e/ou ao sensor) é uma característica do DEDO...? É claro que sim!

- B - A "manifestação" externa desse CALOR ou DIFERENCIAL DE TEMPERATURA **pode** ser relativamente LENTA...? É óbvio (quase obrigatório) que **PODE**! Basta aplicar o dedo sobre um termômetro e verificar que a "subida" da temperatura não se dá instantaneamente. Ocorre de acordo com uma "curva de tempo" inerente às características de "condutibilidade térmica" do próprio material que constitui o termômetro ou seu sensor...

- C - Esse CALOR ou DIFERENCIAL DE TEMPERATURA é uma característica de pessoa VIVA...? "Tá na cara" que é...! Depois do "cara bater com as dez", em brevíssimo tempo a temperatura do seu dedo perderá o diferencial para com o ambiente (Se alguém aí já "pegou em defunto", lembrará que o dito cujo parece "frio"... Na verdade o "presunto" não está "frio"... Está apenas "menos quente" do que a mão que o toca, uma vez que sua temperatura já se equalizou com a do ambiente...).

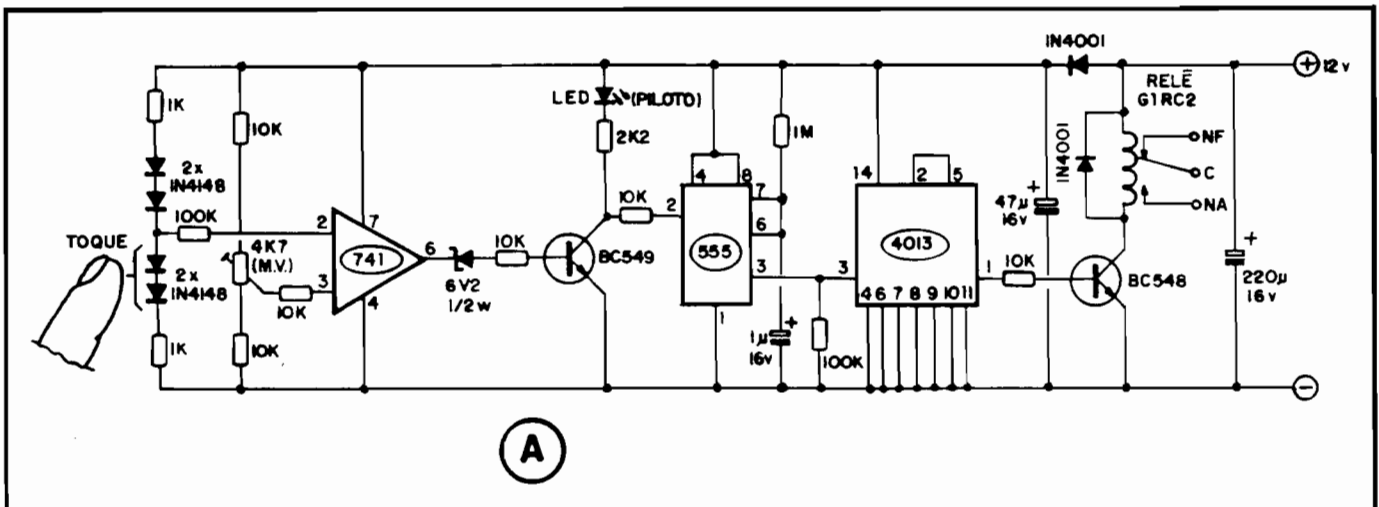
●●●●●

UM "CIRCUITO RESPOSTA"...

Então aí está (na fig. A) **uma** das possíveis respostas circuitais ao "DESAFIO"! É lógico que "decifrada a charada" do **método de sensoreamento**, via CALOR ou DIFERENCIAL DE TEMPERATURA (com relação ao ambiente e/ou ao sensor) do DEDO, o "resto" é "mole"...

Embora pudessem ser usados Resistores Dependentes da Temperatura (Termístores), a inércia térmica desses componentes é relativamente grande, o que ocasionaria uma desproporcional demora no acionamento (o Termístor/Sensor levaria um considerável tempo para "reconhecer" a variação de temperatura mínima, necessária ao acionamento do circuito...). Existem, contudo, componentes super comuns, "manjados", usado no dia-a-dia dos Circuitos Eletrônicos, e que podem trabalhar com eficientíssimos sensores térmicos, além de apresentarem uma "reação" bastante rápida: os DIODOS de silício (feito o 1N4148...)! Sua queda de tensão intrínseca, quando diretamente polarizados, modifica-se num índice aproximado de **2 milivolts por grau**, em função da temperatura ambiente, ou imposta ao dito diodo, por qualquer "meio" externo!

Um DEDO, normalmente, apresenta uma temperatura no mínimo alguns graus **acima** da ambiente (sob a qual o diodo estaria "equalizado"...). A baixa "inércia" térmica do componente, faz com que, assim que tocado firmemente pelo dedo, ocorra quase imediata variação na queda de tensão natural do componente! É justamente essa pequena variação que, depois de devidamente amplificada, é usada como gatilho para o funcionamento BIESTÁVEL do restante do circuito...

Observem o "esquema", na fig. A... O Amplificador Operacional 741 está arranjado em **comparador de tensão**, com sua entrada

inversora (pino 2) recebendo constantemente o potencial do "meio" de uma "pilha" de quatro diodos comuns, 1N4148. Dois resistores de 1K limitam e equilibram as correntes e tensões na "pilha" de diodos... Os dois 1N4148 "de baixo" constituem o bloco sensor, onde o DEDO do operador deverá ser colocado... Por que **DOIS** diodos no sensor? Simplesmente para **dobrar** a própria variação da queda de tensão que ocorrerá sob a variação térmica gerada pelo toque do DEDO... Com isso conseguiremos um parâmetro inicial mais "forte" a ser amplificado pelo Amp.Op., com um funcionamento mais rápido e mais confiável (no caso, em vez dos 2 mV/°C proporcionado por **um** diodo, teremos cerca de 4mV/°C, um parâmetro mais consistente com o qual lidar...)...

E por que os "outros DOIS" diodos...? Simples: os dois diodos "de cima da pilha", não têm função sensora, mas sim a de operarem com ajustadores automáticos do ponto de disparo do módulo! Como todos os 4 diodos estão submetidos à **mesma** temperatura ambiente, as alterações normais que ocorrem nas suas quedas de tensão, em função das variações **naturais** dessa temperatura ambiente **compensam-se**, constantemente, mantendo o "nó" central (de onde tiramos o sinal de tensão para ser "interpretado" pelo circuito...) sob potencial estável... Essa estabilidade só é "quebrada" quando "alguém coloca o DEDO" sobre os diodos "de baixo" (qualquer que seja a temperatura ambiente, no momento...).

Para determinar o ponto exato de "transição" ao comparador de tensão (741), a entrada **não inversora** do Integrado recebe a conveniente polarização via rede de resistores de 10K mais o **trim-pot** "central", de 4K7, tipo **multivoltas** (para facilitar o ajuste "fino"...). Notem que a saída de um comparador de tensão (que não é mais do que um amplificador "radical", tipo "tudo ou nada"...) com Amp.Op. é abrupta, sempre fixando-se próxima a "zero volt" ou próxima à tensão geral da alimentação (que, no caso, representará a condição "ativa" para a saída do módulo).

Como margem de segurança, para um confiável funcionamento BIESTÁVEL ("tudo ou nada"), a saída (pino 6 do 741) é enviada a um transístor BC549 via rede/série formada por um resistor (10K) e um diodo **zener** (6V2), o qual apenas pode ser "vencido" quando submetido a tensão **superior** ao seu próprio referencial... Quando isso ocorre, o **zener** permite a passagem de suficiente polarização de **base** (via resistor de 10K) para colocar o BC549 em "condução" (o LED no seu **coletor**, protegido pelo resistor de 2K2, acende...).

Observem que o LED atua como piloto, facilitando muito o próprio ajuste do único **trim-pot** do circuito: basta girar lentamente o **knob** ou eixo do **trim-pot**, parando tal ajuste no exato ponto em que o dito LED **apaga**... Nenhum outro futuro ajuste será necessário.

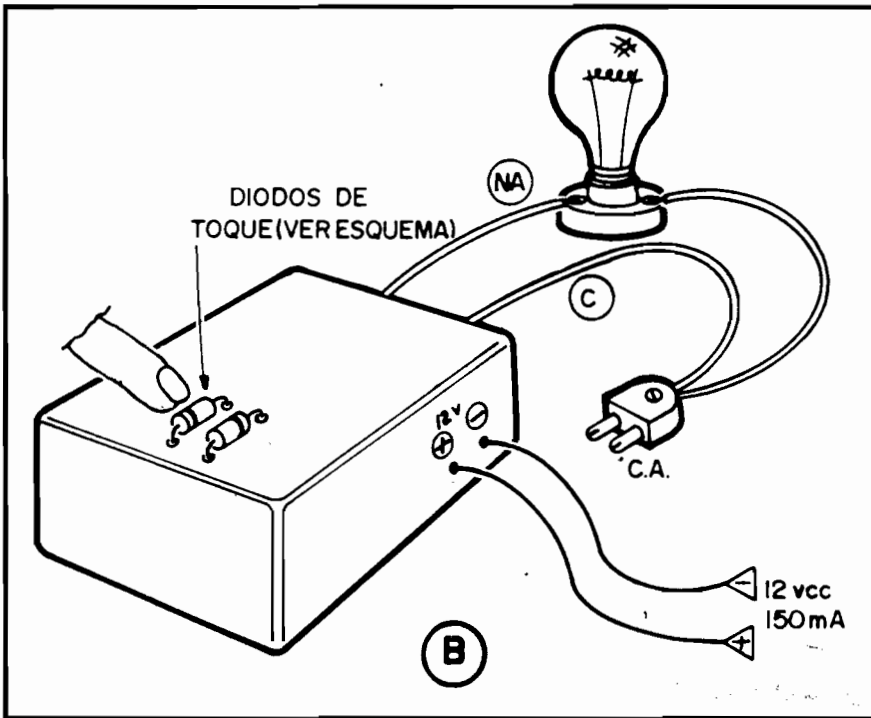
Então, resumindo o funcionamento (fundamental) do primeiro bloco do circuito: ao ser aplicado o DEDO sobre os dois diodos sensores, o aumento de temperatura (ainda que pequenino) fará com que o "nó" da "pilha" de diodos mude quase que instantaneamente seu nível de tensão, disparando o comparador. Com isso a saída do 741 "sobe", vencendo o **zener** e acionando o BC549 (o LED piloto acende...). Retirando-se o dedo, em brevíssimo tempo a temperatura do sensor novamente se "equalizará" com a do ambiente, "desarmando" o gatilho (saída do 741 "abaixa", o BC549 "desativa", o LED apaga...).

Quando o BC549 é acionado, sua tensão de **coletor** "baixa" nitidamente. Essa transição (via resistor de 10K) é usada para gatilhar um MONOESTÁVEL estruturado em torno de um (também "manjadíssimo"...) Integrado 555, cujo período (em torno de 1 segundo) é determinado pelo resistor de 1M e capacitor de 1u. O pulso "alto" gerado na saída do MONOESTÁVEL (pino 3 do 555) é, então, nítido e firme, com "rampas" de subida e descida extremamente rápidas (sua duração de aproximadamente 1 segundo evita "repiques" ou falsos acionamentos, no caso da pessoa ficar "tamborilando" os dedos sobre o sensor...).

O pulso nítido, super-definido, gerado pelo MONOESTÁVEL, é então aplicado ao Integrado C.MOS 4013 (duplo **Flip-Flop**), o qual encontra-se circuitado em **DIVISOR POR** 2. Com isso, na saída final (pino 2 do 4013) temos a perfeita ação BIESTÁVEL requerida pelo circuito como um todo: um toque de DEDO sobre o sensor e o pino 1 do 4013 "sobe" (assim fica...); outro toque do DEDO sobre o sensor e o pino de saída do 4013 "desce" (e assim fica...).

Para uma ação de potência, o último módulo do circuito é composto por um transístor BC548 (cuja **base** é controlada pela saída do 4013, via resistor de 10K...) que, por sua vez, controla a energização de um relê comum (o diodo em "anti-paralelo" com a bobina do dito relê, protege o transístor contra surtos de tensão que normalmente ocorrem no chaveamento...). Os contatos de utilização do relê são, então, usados para as funções finais (comando da lâmpada sob C.A., conforme proposto as CONDIÇÕES do "DESAFIO"...).

Observem ainda a presença do capacitor de 220u na entrada da linha de alimentação (12V), de modo a promover um "pré-desacoplamento", e mais o conjunto diodo 1N4001/capacitor de 47u, responsável pela "isolação" e desacoplamento do módulo final de potência com relação aos blocos mais "delicados" do circuito (BIESTÁVEL, MONOESTÁVEL, comparador de tensão e conjunto sensor). Os desacoplamentos são necessários, já que o comparador, ajustado no seu limiar, torna-se muito sensível a interferências via linhas de alimentação e essas coisas...

Para cumprir com fidelidade as CONDIÇÕES da "caixa preta" (ver o "DESAFIO", em APE nº 30...), basta instalar o conjunto conforme sugere a fig. B: o circuito pode ficar numa pequena caixa plástica, mantendo externos (bem juntinhos, para que um só dedo possa tocá-los simultaneamente...) apenas os diodos sensores. O conjunto lâmpada/CA deve ser ligado aos contatos NA e C do relê (também podem ser usados os contatos C e NF, que manterão a ação

BIESTÁVEL final...). A alimentação externa, de 12V (sob corrente de 150mA ou mais...), uma vez fornecida, colocará todo o conjunto em funcionamento... Feito o ajuste cuidadoso do **trim-pot** (já descrito), estarão satisfeitas TODAS as CONDIÇÕES do "DESAFIO"...!

●●●●●

O "tempo de reação" do circuito, ou seja, o tempo pelo qual o DEDO do operador deve permanecer sobre o sensor, é um pouco dependente da temperatura ambiente e da temperatura corporal do próprio operador... Em circunstâncias médias ou "normais", situa-se entre 0,5 e 1 segundo. Lembrar que, para um acionamento efetivo, o dedo deve tocar firmemente **ambos** os diodos, em seus "corpos" (NÃO nos terminais dos diodos, os quais podem até ser isolados e "escondidos" atrás de uma pequena "janela", que deixe "à vista", apenas as superfícies próximas dos "corpinhos" dos dois diodos...).

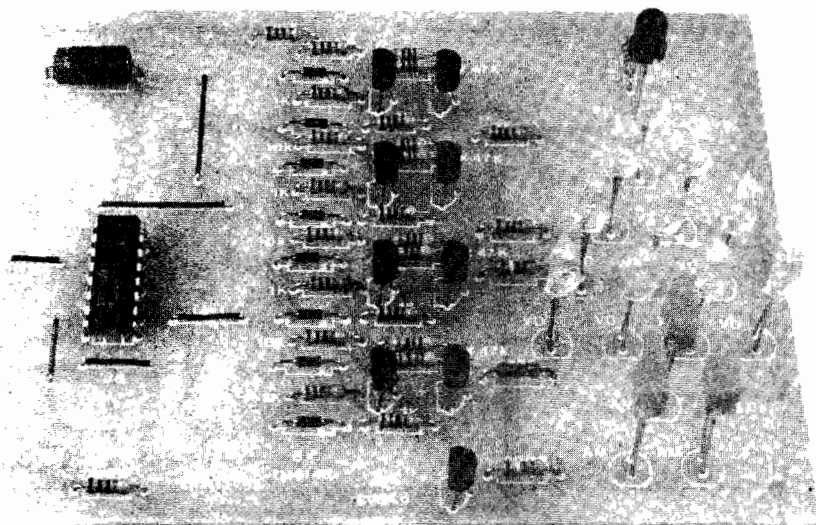
Devido à presença do bloco MONOESTÁVEL (555 & Cia.) e do seu inerente período, o intervalo entre dois acionamentos consecutivos deve ser de - no mínimo - 1 segundo.

Notem, para finalizar, que nenhuma das pequenas características de "retardo" do projeto exemplificado "fere" os regulamentos, restrições, condições e "NÃO PODEs" do "DESAFIO"... Confiram, se quiserem, construindo e testando o circuito e verificando sua conformidade com **cada item** do REGULAMENTO (mais especificamente as condições do parágrafo "C" - "ONDE A PORCA TORCE O RABO"...) publicado em APE nº 30!

Já PROVAMOS que o "DESAFIO" é "vencível" (**thanks, Minister**...). Agora é com VOCÊS...! Numa das próximas Revistas (APE nº 32 ou 33...) publicaremos a eventual "premiação", e também o esquema dos projetos enviados e que fizerem jús à classificação.

Lembrem-se que o PRAZO para o "DESAFIO" já "estourou" e portanto não adianta mais mandar sua participação (a partir do momento em que Vocês estão lendo a presente matéria...). Quem participou, tudo bem, quem não entrou, terá que aguardar uma próxima promoção do gênero (de vez em quando "pinta", aqui em APE...). Entrementes, vão "ficando espertos", que esse é o único caminho que poderá levar Vocês a realmente **avançar** pelos fantásticos caminhos da moderna Eletrônica!

●●●●●

"Árvore" Automática

QUASE UM "DESENHO ANIMADO" ELETRÔNICO, FORMANDO UMA "ÁRVORE DE NATAL" EM BELO EFEITO DINÂMICO, COLORIDO E LUMINOSO, A PARTIR DE UM CONJUNTO DE LEDs COMUNS, HABILMENTE COMANDADOS POR CIRCUITO SIMPLES E DE CUSTO MODERADO! UMA MONTAGEM "IMPERDÍVEL" PARA AS FESTIVIDADES NATALINAS! A ALIMENTAÇÃO EM 12V CC (SOB 350mA) PERMITE A UTILIZAÇÃO EM CASA, COM FONTES SIMPLES, OU MESMO COMO UM FANTÁSTICO "ENFEITE LUMINOSO" DE ÉPOCA, PARA COLOCAÇÃO JUNTO AO VIDRO TRASEIRO DE UM CARRO (TODO MUNDO "DIZ" QUE É "CAFONA", MAS TODO MUNDO ADORA ESSES "GADGETS"...)! A "ÁRVORE" SURGE E DESAPARECE, CICLICAMENTE E SEQUENCIALMENTE (NUM EFEITO IDÊNTICO AO REALIZADO, NAS FESTAS, NAS FACHADAS DAS GRANDES LOJAS E SHOPINGS...) SOB O "PISCA-PISCA" CONSTANTE DA "ESTRELA GUIA", LÁ NO TOPO...!

Montagens "de época" sempre "pegam bem", já que constituem oportunidades ótimas para o Leitor/Hobbysta mostrar aos parentes e amigos que realmente "entende do riscado" e é capaz de realizar "coisas" bonitas e válidas a partir da sua "mania" de Eletrônica! A "ÁRVORE" AUTOMÁTICA (que responde também pelo simpático e sugestivo apelido de ARAUTO...), é, assumidamente, um projeto desse tipo, desavergonhadamente oportunista (afinal, Árvore de Natal não dá para ser montada em junho...) e visando os naturais sentimentos que permeiam as pessoas e as manifestações na presente época do ano!

Basicamente a montagem apresenta um pequeno painel, formado por um conjunto de LEDs (14 deles, em três cores...), com os quais encontra-se "desenhada" uma pequena "árvore de Natal", incluindo a base ou "vaso" e a "ponteira" ou "estrela-guia". Alimentado por 12 VCC (até uma pequena fonte ligada à C.A., já que a demanda da corrente é baixa...) todo o **display** se "animará" em fantásticos efeitos que vamos tentar, a seguir, explicar em palavras (embora só mesmo **vendo**, o Leitor poderá avaliar a "coisa"...).

A "árvore" é totalmente formada pelos LEDs, num **lay out** já estabelecido pelo próprio desenho da placa específica de Circuito Impresso. A "estrela", no topo, tem a cor **vermelha**, a "folhagem da árvore" é feita com LEDs **verdes** e a base ou "vaso" apresenta-se na cor **amarela**. A ponteira da "árvore" pisca, constantemente, à razão aproximada de 3Hz (três lampejos por segundo). Logo no início do ciclo dinâmico, toda a "árvore" (com excessão da ponteira que "pisca"...) está apagada. Em seguida, o "vaso" ou base amarela acende...

Na sequência, a "folhagem" da "árvore" começa a formar-se (em termos luminosos), de baixo para cima, etapa por etapa (sempre no mesmo rítmo em que pisca a ponteira...).

Terminada a formação luminosa de toda a "árvore" (são 4 etapas sequenciais, que levam pouco mais de 1 segundo para completarse...), a "árvore" se estabiliza (só a ponteira permanece piscando; os demais LEDs estão **todos** firme-

mente acesos...) por um instante... Logo em seguida, a "folhagem" começa a "desaparecer" (apagar), também por etapas, de cima para baixo...

Enquanto o "desmonte" da "árvore" ocorre, o "vaso/base" desaparece (apaga). Ao fim dessa fase, por um breve tempo (cerca de 1/3 de segundo), a "árvore" desaparece totalmente, permanecendo em ação apenas a ponteira (que **nunca** para de piscar).

Novamente surge, luminoso, o "vaso" e a "folhagem" de novo começa a formar-se, "subindo" até completar toda a "árvore", num ciclo contínuo, dinâmico, muito bonito!

A demanda de corrente não é muito forte, e mesmo conjuntos de pilhas poderão energizar o efeito, em períodos não muito longos. Entretanto pequenas fontes (ou a própria bateria do veículo, se instalado em carro...) são recomendadas, para funcionamento ininterrupto.

Todo o **lay out** foi cuidadosamente estudado de modo a facilitar a acomodação do conjunto numa caixa plana, em cuja face frontal poderá ser feita uma "janela" para a visualização da "árvore", sobrando ainda espaço para inscrições ou mensagens alusivas à época.

Em qualquer caso, o resultado final será muito interessante e bonito! Dará um inédito "enfeite de porta" (substituindo aquela "velha" argola verde de azevinho falso, com bolas vermelhas, que ninguém mais "aguenta"...), ou uma decoração fantástica para o presépio (ainda tem quem faz isso...) ou para a mesa da ceia natalina... No vidro traseiro do carro, constituirá um autêntico representante do "brega-chique" (a gente "torce o nariz", mas usa, por que é... um "barato"...).

●●●●●

CARACTERÍSTICAS

- Circuito de controle eletrônico para painel de LEDs, com **lay out** e programação já fixados no "desenho" dinâmico de uma "árvore de Natal".
- Quantidade de LEDs no **display**: 14, em três cores.
- Velocidade do efeito: 3 etapas por segundo.
- Duração total de 1 ciclo comple-

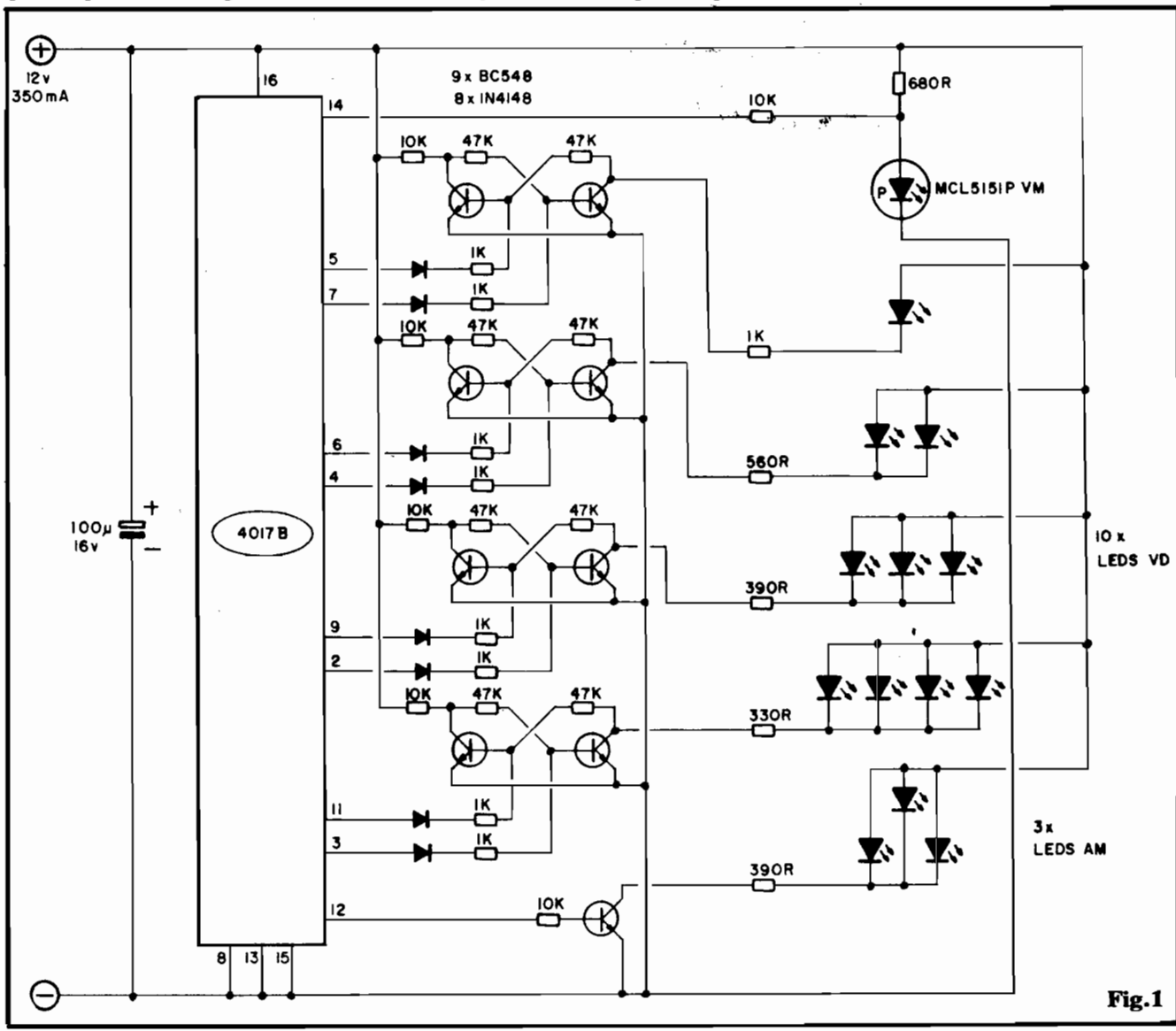



Fig.1

to: cerca de 3 segundos.
- Alimentação: 12 VCC, sob correntes (com margem) de 350mA (na verdade, o consumo médio é inferior a 200mA...).
- Não há ajustes ou controles de nenhum tipo: o circuito destina-se basicamente a funcionamento contínuo e ininterrupto, sem "assistência" ou manutenção.

●●●●●

O CIRCUITO

O circuito da ARAUTO (fig. 1) envolve ações eletrônicas bastante complexas, entretanto a configuração híbrida, baseada em operações digitais realizadas por um versátil Integrado C.MOS (4017), mais um conjunto de "memórias" transistorizadas simples (BIESTÁVEIS), tudo isso auxiliado por um LED que "pisca sozinho", resultou numa "salada" simples e funcional, na verdade "enxugando" ao máximo a quantidade de componentes, o custo e a própria "densidade" aparente do circuito! Vejamos uma análise geral do funcionamento:

O Integrado 4017, conhecido contador de década e sequenciador da "família" C.MOS,, encarrega-se do sequenciamento necessário ao efeito dinâmico da "árvore". Para que o sequenciamento se dê, contudo, o 4017 precisa da devida excitação por um **clock** (gerador de trem de pulsos). Na ARAUTO "matamos dois coelhos com uma só cacetada", economizamos peças e reduzindo a complicação, fazendo com que o **clock** seja fornecido pelo próprio LED "pisca-pisca" (MCL5151P) que, no circuito, exerce dupla função: faz parte do **display** (na condição de "ponteira" da "árvore"...) e determina o ciclo ativo do sequenciamento, através de nítidos pulsos enviados ao 4017! A "recolha" do sinal de **clock** é feita na junção do **anodo** do LED "pisca-pisca" com seu resistor limitador (680R) e daí levado à entrada (pino 14) do Integrado...

Os 3 LEDs amarelos do "vaso"/base são comandados (via resistor limitador de 390R) por um único transístor BC548, cuja polarização de **base** é determinada pela saída de **carry out** do 4017 (pino 12). Com isso, tais LEDs permanecem acesos apenas durante a **primeira metade** das 10 etapas de sequenciamento proporcionadas pelo Integrado, apagando-se nas 5 etapas da segunda metade...

As saídas ativas do 4017 são assim aproveitadas: as 4 primeiras (pela ordem, pinos 3-2-4-7) "ligam", sequencialmente, 4 flip-flops transistorizados (BIESTÁVEIS), fazendo com que as respectivas etapas da "árvore" (de baixo para cima) tenham seus LEDs ativados, assim ficando até que seja completado todo o desenho da ARAUTO...

As duas saídas seguintes (no sequenciamento natural do 4017), ou seja, os pinos 10-1, não são utilizadas, com o que por duas etapas do sequenciamento total (após o "enchimento" completo da "árvore") tudo fica como está, com a "árvore" completamente acesa (o LED "ponteira" sempre piscando, lembrem-se).

Prosseguindo o sequenciamento executado pelo 4017, suas 4 últimas saídas (pinos 5-6-9-11, pela ordem) "desligam", de cima para baixo, os 4 BIESTÁVEIS transistorizados, fazendo com que a ARAUTO se "desmanche" (o "vaso"/base já estará apagado, nessa fase do efeito...).

Durante todo o ciclo o LED MCL5151P permanece piscando à razão de três lampejos por segundo, já que tal componente não é controlado pelo 4017 (ao contrário: é esse LED que controla a velocidade de sequenciamento do Integrado!).

Os quatro flip-flops transistorizados (BIESTÁVEIS) são necessários porque as saídas do 4017 são "momentâneas", ou seja: apenas permanecem "ligadas na **sua** vez"... Os BIESTÁVEIS, então, **memorizam** as etapas do sequenciamento, permitindo que a "árvore" se forme totalmente, antes de começar a "desaparecer".

Notem que optamos pela implementação desses flip-flops a partir de transístores (e não de **gates** Integrados...) por razões estritamente práticas e de custo... A quantidade de componentes passivos (resistores) seria praticamente a mesma e os 8 transístores teriam que ser substituídos por pelo menos **dois** Integrados da "família" C.MOS. Entretanto, a reduzida capacidade de corrente nas saídas desses **gates** nos obrigaria a comandar as linhas de LEDs através de **drivers...** transistorizados! Assim, a solução circuital mostrou-se a mais lógica.

Cada um dos 4 flip-flops é estruturado convencionalmente, a partir de 2 transístores BC548 em ligação "cruzada", mutuamente polarizados pelos resistores de 47K (entre a **base** de um e o **coletor** de outro transístor, e vice-versa...), sendo as cargas dos transístores responsáveis pelo "desligamento" formada pelos resistores de 10K, enquanto que a carga dos transístores que determinam o "ligamento" representada pelas 4 linhas de LEDs verdes, formadores da "folhagem" da ARAUTO. Notem que cada linha de LEDs tem sua corrente delimitada por um resistor de valor específico (1K - 560R - 390R - 330R) de modo a manter equalizada a luminosidade geral (mais LEDs na linha, mais corrente, e menor resistor...).

O comando dos flip-flops é feito pelas saídas do 4017 via redes de isolamento e limitação formada, cada uma, por um diodo 1N4148 e um resistor de 1K.

A alimentação geral situa-se em 12V (essa tensão **não pode** ser "baixada", caso contrário a amplitude dos pulsos fornecidos pelo MCL5151P não seria suficiente para o devido "reconhecimento" pela entrada de **clock** - pino 14 - do 4017...), sob uma corrente inferior a 200mA, que porém parametramos (para que haja a devida "folga"...) em 350mA... Assim, o conjunto de pilhas (médias ou grandes), fontes ou bateria de carro, podem ser utilizadas, sem problemas...

●●●●●

OS CCMPONENTES

As peças necessárias à montagem da ARAUTO são comuns, incluindo o LED "Pisca-Pisca" (MCL5151P), que já está se tornandc frequente nos varejistas... O Integrado 4017B é oferecido por vários fabricantes (poderá haver algum sufixo ao código básico,

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado C.MOS 4017B
- 9 - Transístores BC548 (ou equivalentes)
- 8 - Diodos 1N4148 (ou equivalentes)
- 1 - LED "pisca-pisca" tipo MCL5151P (redondo, vermelho, 5mm - **sem** equivalências)
- 10 - LEDs, obrigatoriamente **VERDES**, de preferência no formato triagular (podem ser usados, opcionalmente, outros formatos).
- 3 - LEDs, obrigatoriamente **AMARELOS** ou **ÂMBAR**, de preferência no formato quadrado ou retangular (podem ser usados, opcionalmente, outros formatos).
- 1 - Resistor 330R x 1/4W
- 2 - Resistores 390R x 1/4W
- 1 - Resistor 560R x 1/4W
- 1 - Resistor 680R x 1/4W
- 9 - Resistores 1K x 1/4W
- 6 - Resistores 10K x 1/4W
- 8 - Resistores 47K x 1/4W
- 1 - Capacitor (eletrolítico) - **ATENÇÃO**: terminais **axiais**, de 100u x 16V
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (11,9 x 9,1 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar a montagem. Sugerimos o uso de **container** plástico padronizado, com medidas mínimas de 13,0 x 10,0 x 4,0 cm. Outras caixas, até "improvisadas", poderão ser usadas.
- 1 - "Janela" de acrílico transparente (também serve vidro ou até celofone) para cobertura e proteção do **display** ("árvore"). VER FIGURAS
- - Caracteres decalcáveis, transferíveis ou auto-adesivos, para eventual inscrição da "mensagem natalina"...
- - Parafusos, porcas, adesivos fortes e outros eventuais materiais para fixações.

porém isso não tem importância...). Os BC548 podem ser substituídos por qualquer outro NPN, de silício, baixa potência, baixa frequência, bom ganho. ATENÇÃO, contudo: qualquer substituição nos transístores, apenas pode ser feita "em bloco", ou seja: podem ser usados 9 x BC547 ou 9 x BC549, e assim por diante, de modo a preservar os "equilíbrios" circuitais...

Os diodos (originais 1N4148) podem ser substituídos por uma "leva" de equivalentes (1N914, 1N4001, etc.). Já quanto aos LEDs, algumas recomendações valem: como o LED "ponteira" (MCL5151P - "pisca-pisca) é vermelho, redondo, 5 mm, NÃO CONVÉM , por uma série de motivos, usar outros - comuns - com o mesmo formato/cor/tamanho! Os correspondentes à "folhagem" da ARAUTO, devem ser, obviamente, **verdes**... O formato triangular dá um melhor efeito visual, porém também LEDs quadrados ou redondos podem ser aí aplicados... Os LEDs da base/"vaso" por uma questão de puro constraste "visual", não devem ser verdes... Embora recomendados LEDs amarelos ou âmbares, também vermelhos podem ser usados (desde que em formato quadrado ou retangular, para um melhor resultado visual...).

Fig.2

Como é relativamenmte grande a quantidade de LEDs, além de variadas as cores e formatos, é bom que o Leitor/Hobbysta iniciante dê uma boa olhada na fig. 2, que traz importantes informações quanto ao LED "pisca-pisca" e comuns, mostrando suas aparências, símbolos e identificações de pinagem... Lembrar sempre que os LEDs (assim como transístores, diodos e capacitores eletrolíticos) são componentes **polarizados**... Se ligados **invertidos** ao circuito, não funcionarão (além de impedirem o funcionamento do circuito, como um todo...).

A respeito dos resistores, são usados diversos valores, cujas grandezas devem ser "lidas" com precisão (através do respectivo CÓDIGO DE CORES), **antes** de serem aplicados e soldados. Uma consulta ao TABELÃO APE (lá perto da AVENTURA DOS COMPONENTES, em toda APE...) dará uma "luz" aos principiantes e aos esquecidinhos...

●●●●●

A MONTAGEM

Pra começar, deve ser confeccionada a placa específica de Circuito Impresso, cujo **lay out**, em proporções reais, está na fig. 3. As dimensões relativamente "avantajadas" da placa são inevitáveis, já que o próprio **display** (conjunto de

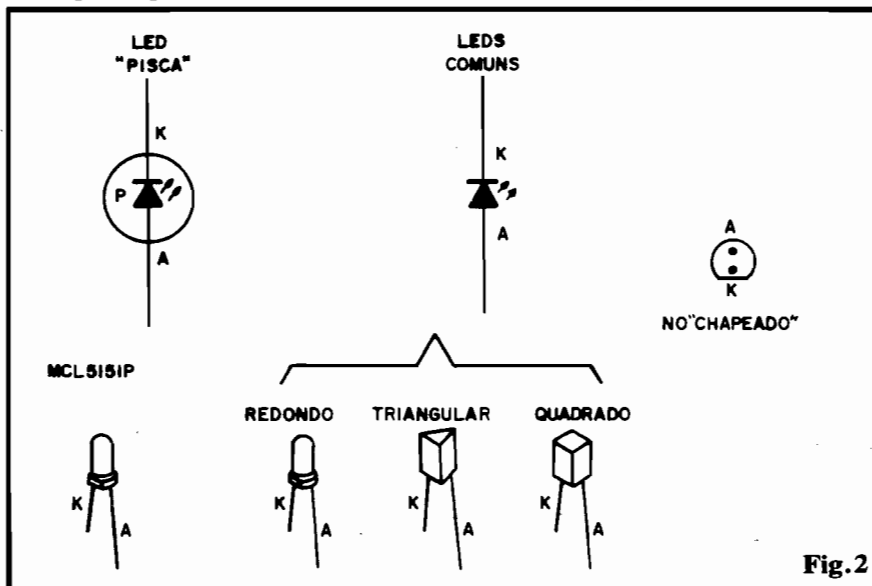
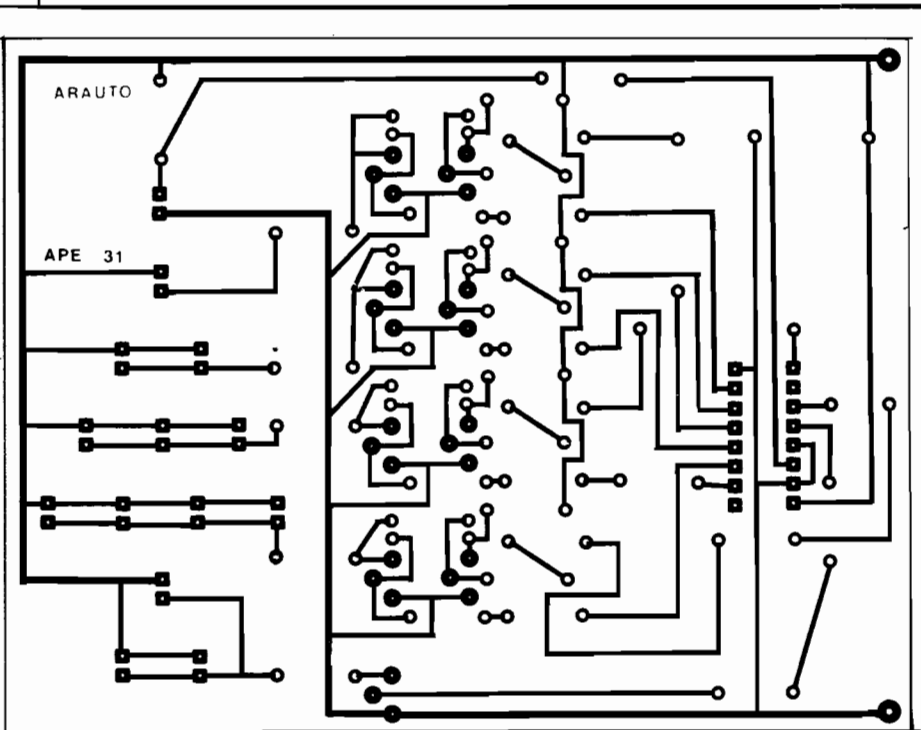



Fig. 3

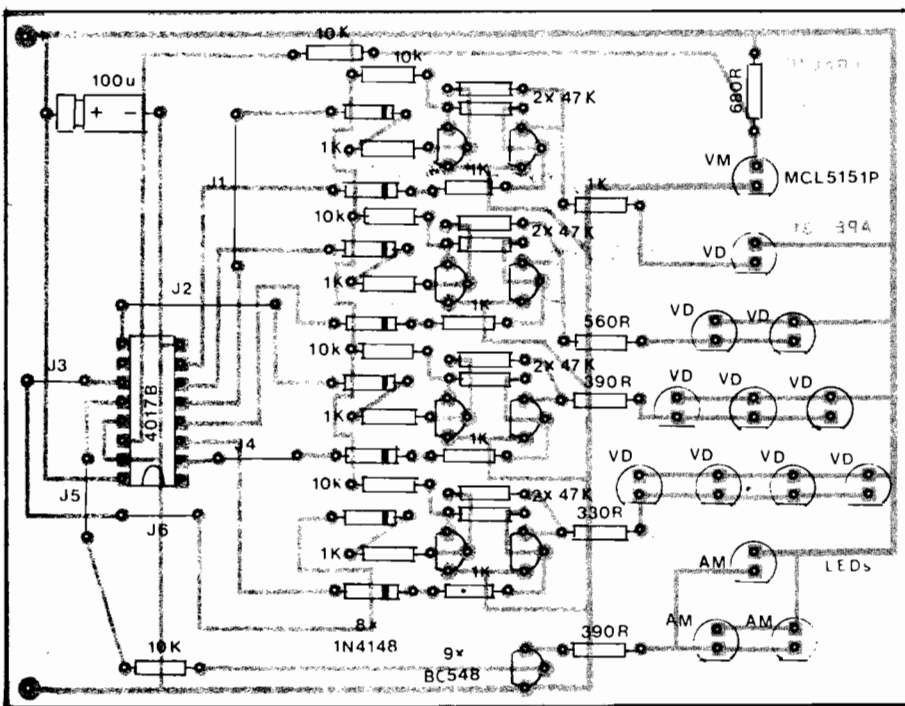



Fig.4

LEDs que forma a "árvore") está arranjado **sobre** a dita cuja... Optamos por esse sistema, pois sabemos que nem todos têm o "saco" e a habilidade de elaborar um **display** independente, interligando-o à placa via uma profusão de fiozinhos...

Embora não muito pequeno, o **lay out** não é complexo, e basta um pouco de cuidado e atenção para realizá-lo sem problemas... Quem preferir adquirir o ARAUTO em KIT, receberá a placa pronta, o que muito facilitará e agilizará as "coisas"...

Realizada a placa e identificados os componentes,o Leitor/Hobbysta pode passar às soldagens, diagramadas na fig. 4 que traz o "chapeado" da ARAUTO (placa vista pelo lado não cobreado, com todos os componentes posicionados). Alguns pontos merecem uma "dose" especial de atenção... Vamos relacionar tais itens:

- Posição do Integrado (observar a marquinha numa das extremidades).
- Posição dos transístores (todos com o lado "chato" voltado para a localização do Integrado).
- Polaridade dos diodos (todos com a "marquinha" de **catodo** "apontando" para a área onde estão os transístores).
- Polaridade do capacitor eletrolítico (**positivo** "virado" para a borda superior esquerda da placa).
- Polaridade dos LEDs. Todos com o terminal de **catodo** "para baixo". Notem que, para unificar visualmente o "chapeado", os LEDs, indiferentemente ao seu formato **real**, são todos mostrados redondos, porém com o "chanfro" de **catodo** nitidamente indicado...
- Colocação dos 6 **jumpers** (simples pedaços de fio, interligando duas ilhas específicas), numerados, na figura, de J1 a J6. Nenhum **jumper** pode ser "esquecido", sob pena de não funcionamento (ou de funcionamento "errado") do circuito.
- Valores dos resistores, em função das posições que ocupam na placa...

Ao terminar as soldagens, a placa deve ser virada e analisada, também quanto à qualidade dos pontos de solda. Qualquer limpeza, correção ou "emenda" deve ser feita **antes** de se cortar as sobras de terminais e **depois** de plenamente verificado o lado dos componentes!

As conexões externas à placa são poucas e óbvias (mostradas na fig. 5) e retringem-se às ligações de alimentação. Como sempre, recomendamos cuidado com a polaridade, de preferência codificando os dois fios com as cores universalmente "standartizadas": **vermelho** para o **positivo** e **preto** para o **negativo**.

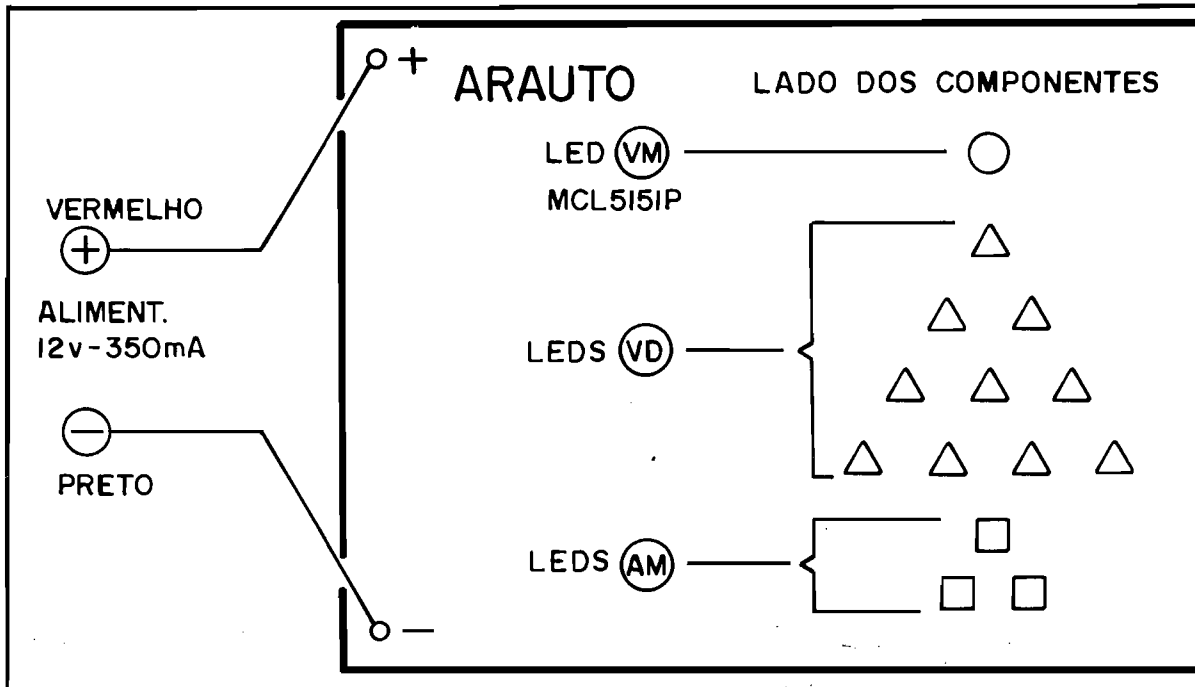



Fig.5

Ainda na fig. 5, observem que o **display**/"árvore" se encontra diagramado claramente, com todos os LEDs apresentando os formatos sugeridos na LISTA DE PEÇAS. Especificamente quanto ao conjunto de LEDs, para que tudo fique bonitinho e com aparência profissional, é **importante** que a "cabeça" de todos eles guarde um idêntico distanciamento com relação à superfície da placa (depois de soldados, todos os LEDs deverão apresentar a mesma "altura"...). No "chapeado" (fig. 4), inclusive as **cores** de cada um dos 14 LEDs está codificada, para não deixar margem a dúvidas... Vale a pena "caprichar" na elaboração do **display**/"árvore", já que dele depende a totalidade da beleza do efeito... Uma "árvore" toda torta e irregular, obviamente que não causará boa impressão visual!

●●●●●

"ENCAIXAMENTO" E INSTALAÇÃO

Uma sugestão simples e prática para o "encaixamento" da ARAUTO, é a mostrada na fig. 6... Pela própria configuração da placa de Circuito Impresso, o arranjo sugerido torna-se fácil de implementar...

Quem quiser dar um "toque profissional" à montagem, poderá dotar a "janela" frontal ao **display** de LEDs de uma cobertura de vidro, acrílico ou celofane transparente (medindo cerca de 4,0 x 7,0 cm.), aproveitando a área "sobrante" no painel frontal para uma inscrição ou mensagem ("BOAS FESTAS", "FELIZ NATAL", essas coisas...). Os fios para a alimentação deverão sair pela traseira da caixa...

Quanto a essa alimentação, existem ainda algumas possibilidades: uma mini-fonte (tipo "eliminador de pilhas") comercial, eventualmente até poderá ser "embutida" na própria caixa, desde que esta apresente as dimensões compatíveis com tal "embutimento"... Outra maneira elegante de se fazer as coisas é dotar a retaguarda do **container** de um **jaque** (compatível com o **plugue** já existente na ponta do cabo da fonte comercial...) para o recebimento da alimentação.

Na instalação, conforme já foi sugerido, a ARAUTO dará um incrível e inédito "enfeite de porta" ou elemento de decoração natalina dentro da casa (junto à "árvore oficial", junto ao presépio, na mesa da ceia, etc.). A instalação no carro é simplíssima, uma vez que os necessários 12 VCC já "estão lá"... Com o **display** da ARAUTO apontando para o vidro traseiro do veículo, o distinto Leitor levará seu "espírito de Natal" por aí, chamando a atenção de forma simpática, de quem quer que seja que se aproxime pela ré...

Para funcionamento em **curtos** períodos (não mais do que algumas dezenas de minutos), o circuito **po-**

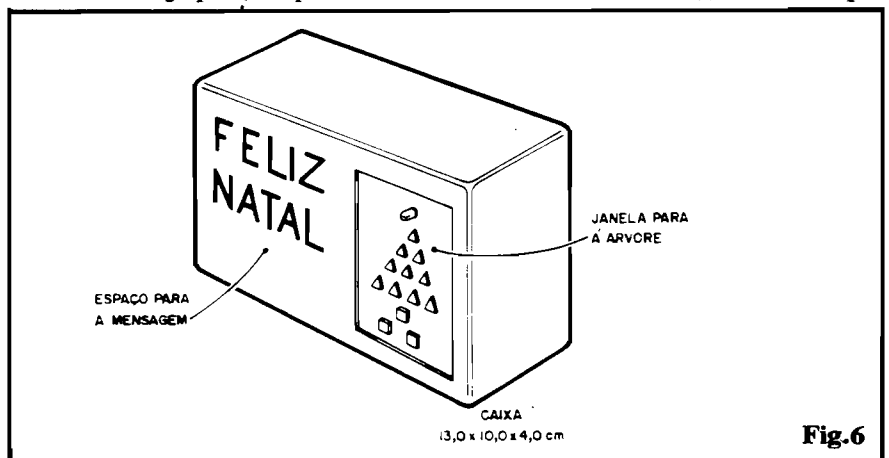



Fig.6

de ser alimentado por 8 pilhas pequenas, acondicionadas - por exemplo - em dois suportes de 4 cada, ligados **em série**... Esse tipo de arranjo permitirá o uso da ARAUTO na decoração de bolos ou guloseimas natalinas diversas...

●●●●●

UM RECADO AOS HOBBYSTAS AVANÇADOS: É certo que o circuito básico da ARAUTO se presta, a partir de elementares adaptações, a **outras** aplicações (que não "animar" uma pequena árvore de Natal formada por LEDs...). Muitos outros **displays** dinâmicos podem ser implementados, usando-se a circuitagem de comando e interligando (sempre com raciocínio e bom senso) ao painel que o Leitor/Hobbysta tiver "inventado"!

Com alguns simples **drivers**, será possível também acionar TRIACs (ou mesmo relês) a partir dos transístores de chaveamento dos flip-flops, com o que cargas de elevada potência (até **milhares** de watts) poderão ser confortavelmente comandadas! Essas "aventuras", contudo, ficam por conta e risco da inventividade e do conhecimento de cada um...

●●●●●

Assaltamos a gaveta do Projetista!

ENQUANTO O PRINCIPAL PROJETISTA DA EQUIPE DE A.P.E ESTÁ PASSANDO SUAS FÉRIAS DE FIM DE ANO EM MALIBÚ, OU EM HONOLULU, OU EM KATMANDÚ (NÃO SABEMOS DIREITO ONDE, SÓ LEMBRAMOS QUE "MANDAMOS ELE" PARA UM LUGAR CUJO NOME TERMINA EM "U"...), ARROMBAMOS A SUA GAVETA DE PRÉ-DESENVOLVIMENTOS E VAMOS AGORA MOSTRAR, EM PRIMEIRÍSSIMA MÃO, ALGUNS DOS PROJETOS JÁ DESENVOLVIDOS E TESTADOS, QUE ESTAVAM "AGUARDANDO ESPAÇO" PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA... ASSIM OS LEITORES/HOBBYSTAS MAIS "AVANÇADOS", QUE JÁ ESTÃO "CRAQUES" EM CRIAR LAY OUTS DE CIRCUITOS IMPRESSOS A PARTIR DE SIMPLES ESQUEMAS, PODEM IR "ADIANTANDO O TREM", EXPERIMENTANDO ALGUMAS DAS MALUQUICES DAQUELE "MONTE" QUE SE ACUMULA NAS FÉRTEIS CABEÇAS E BANCADAS DOS NOSSOS CHEFES DE EQUIPE!

Basicamente a Equipe que produz A.P.E, na sua parte puramente Eletrônica (desenvolvimento de projetos, testes, elaborações de **lay outs** específicos de Circuitos Impressos, atendimento às solicitações dos Leitores, etc.) trabalha através de **dois** parâmetros: (A) Tornar "reais e práticos" os projetos nascidos das próprias "idéias malucas" da Equipe (Laboratoriando, calculando, prototipando e fazendo o "acabamento" da idéia) e (B) Atender às solicitações da Turma (Leitores/Hobbystas), desde que interessantes, criativas e delimitadas pela própria "filosofia de trabalho" de A.P.E. (após uma seleção e uma "eleição" a partir das cartas recebidas...).

Paralelamente, dentro desses dois veios criativos, temos que permanentemente manter o balizamento já mencionado, que consubstancia o próprio **estilo** da Revista: projetos simples, diretos, baseados em poucos componentes (que apresentem reazoável "segurança" na obtenção ou aquisição...), de custo final não muito elevado, ajuste e utilização "descomplicados" e - finalmente - cujo conjunto de matérias publicadas a cada número de A.P.E. possa abranger o maior número possível de "faixas de interesse" ou "grau de envolvimento" (por parte dos Leitores).

"Parece fácil", mas - seguramente - **não é**... Entretanto, graças ao poderoso auxílio "imaginativo" de todos Vocês, somado à natural "agitação mental" da Turma **daqui**, na verdade acabam "sobrando" projetos, ou seja: são desenvolvidas **mais montagens** do que "cabem" na paginação normal de A.P.E.! Assim, lentamente, vão se acumulando projetos que - talvez - **nunca** encontrarão uma "brecha" para publicação final! A quantidade de desenvolvimentos nessas condições já ultrapassou a casa das **centenas**! Como por enquanto a orientação da Editora não inclui a publicação de Livros ou "Manuais de Circuitos e Aplicações" (essas possibilidades, contudo, estão sendo cuidadosamente estudadas, e num futuro talvez não muito distante, "pintarão"...), que seriam um meio natural de "vazão" para esse "arquivo", bolamos esse novo caminho de - vez por outra - "assaltar" a gaveta de projetos, selecionar alguns, assim, no "olhômetro", e mostrá-los a Vocês, ainda que apenas em "esquemas", ficando o "resto" por conta de um pouquinho de trabalho (e eventual experimentação...) no desenho de placas e implementação final...

Por enquanto, mostramos 4 idéias, relacionadas em diagramas circuitais, mais algumas explicações básicas de funcionamento, parametragem para eventuais modificações simples nos projetos e algumas sugestões aplicativas... Se Vocês gostarem dessa solução, de quando em quando tornaremos a "assaltar a gaveta do projetista" mesmo que ele não esteja gozando férias em Caruarú (ou seria em Itú...? Ou em Aratú...? Ou em Porecatú...?).

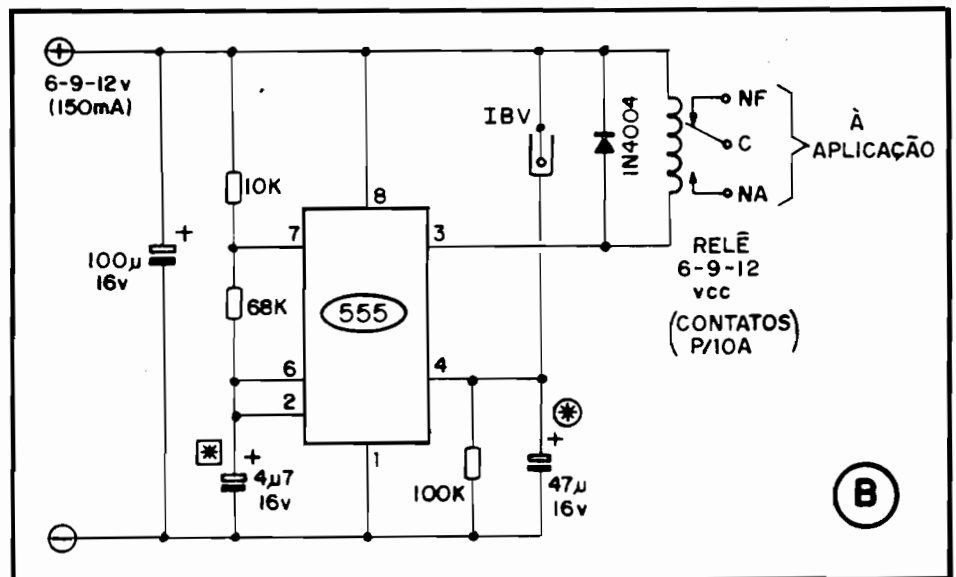
●●●●●

- **FIG. A** - Propositalmente (já que Vocês terão que desenvolver **as** placas de Impresso...), todas as idéias ora "pinçadas" da "gaveta do projetista" incluem, no máximo, UM Integrado, além de poucos outros componentes, ativos ou passivos. Essa restrição permite que os **lay outs** sejam simples, ao alcance mesmo de quem ainda não tentou criar a sua primeira plaquinha. A primeira idéia traz uma CHAVE SENSÍVEL AO TOQUE - TEMPORIZADA, de múltiplas aplicações práticas. O circuito é bastante sensível, não requer nenhum tipo de ajuste (salvo a eventual troca ou adequação do valor de um único resistor...) e destina-se à alimentação direta pela rede C.A. (via fonte incorporada). A Saída, a relê, permite chaveamento de grandes correntes ou potências, limitadas unicamente pelos parâmetros dos próprios contatos de utilização do dito relê utilizado......

- A sensibilidade e segurança do circuito deve-se, principalmente, ao módulo de entrada, baseado num Integrado CA3140, Amplificador Operacional com entradas FET (grande ganho e elevadíssima impedância...). Os resistores de 10M, 1M e 100K polarizam o Integrado e, ao mesmo tempo, determinam o ganho (fator de ampli-

ficação) do módulo, fixando-o em patamares muito altos... A superfície do contato de toque deve ser metálica (por exemplo: um pedacinho de placa cobreada de Circuito Impresso, "virgem"...) e a sua interligação com o circuito **não deve** ser longa (no máximo uns 10 ou 15 cm.). Quando o operador toca o sensor metálico, induz nele o ruído de 60 Hz captado do próprio ambiente, e também "encaminhado pelo próprio circuito (conforme veremos adiante...). Depois de enormemente amplificado pelo CA3140, esse sinal de 60 Hz é retificado pelo par de diodos 1N4148 e "depositado", como um nível C.C. definido, sobre o capacitor de 4u7... Mesmo depois que o operador retira o dedo do contato de toque, a carga assumida pelo tal capacitor não se perde imediatamente. Ela só tem como "caminhos" (de descarga) o resistor de 1M (em paralelo com o dito capacitor) e o par de transístores BC548, em **Darlington** (via outro resistor de 1M...). A "vazão" da carga através dos dois resistores de 1M durará cerca de 5 segundos... Enquanto ela perdurar, contudo, o par **Darlington** permanecerá "saturado", energizando o relê que, por suas vez, comandará a alimentação de qualquer carga (CC ou CA, até o limite de 10A ou 1000W em 110, 2000W em 220V...). Em resumo: um breve toque na plaquinha sensora, ocasionará uma permanência de aproximadamente 5 segundos na energização do relê (e, consequentemente, da carga controlada...). O circuito é alimentado por fonte convencional (transformador de força, diodos retificadores e capacitor eletrolítico de filtragem e armazenamento...), que diretamente fornece energia ao módulo de saída (transístores/relê), porém passa por um sistema de "isolação" e desacoplamento, a partir de mais um diodo e mais um eletrolítico (100u), de modo a "separar" o sensível módulo de entrada, evitando interferências que poderiam tornar o sistema hiper-sensível...

- Observem as seguintes possibilidades: o resistor original de 10M (marcado por um asterísco de um círculo) é o principal determinador do **ganho** de entrada do circuito. Assim, através do dimensionamento experimental do seu valor, é possível aumentar ou diminuir a própria sensibilidade "frontal" do circuito. Se o caso for "diminuir", tudo bem: basta experimentar resistores de 8M2, 6M8, 4M7, etc., até chegar ao "ponto". Já para "aumentar", como não é fácil encontrar-se resistores de séries comerciais com mais de 10M, pode-se tentar o "seriamento" de mais de um resistor, até obter a desejada sensibilidade. Outra possibilidade é substituir o dito resistor por um arranjo série, constando de um componente de valor fixo e um **trim-pot** (exemplo: um resistor de 4M7 em série com um **trim-pot** de 4M7...), havendo assim uma certa flexibilidade no ajuste. Quanto à temporização do circuito, ela é baseada no capacitor original de 4u7 (asterisco dentro de um quadradinho) e obedece à uma razão aproximada de **1 segundo por microfarad...** Assim, quem quiser uma temporização maior, poderá substituir o componente por um de 10u, enquanto que um de 2u2, por exemplo, dará uma tempori-

zação menor, e assim por diante... Finalmente, ainda dentro das eventuais "mexidas" no circuito, temos o capacitor indicado no esquema por um asterisco dentro de um triângulo (ligado com linhas tracejadas...). Trata-se de um componente com valor nominal de 10n, e de aplicação opcional... Basicamente ele destina-se a permitir uma certa passagem de "ruído elétrico potencial", que pode facilitar o trabalho sensor do módulo de entrada do circuito. Dependendo da aplicação e da instalação, o Leitor/Hobbysta poderá experimentar o circuito COM ou SEM o dito capacitor, ,deixando a "coisa" como melhor "comportar-se"...

- Lembrar que, em qualquer caso, o fio que liga a superfície metálica sensora do toque ao circuito (resistor de entrada de 1M...) não deve ser longo (o que tende a gerar instabilidades). Também a própria superfície metálica sensora, não deve ser muito grande, devendo ter suas dimensões restritas a poucos centímetros quadrados.

- Quanto as aplicações práticas, "o céu é o limite"... Desde alarmas, até o comando de portas ou dispositivos, são muitas as possibilidades. É só "soltar a imaginação"...

●●●●●

- **FIG. B** - Trata-se de um simples, porém eficaz, ALARME DE BALANÇO OU VIBRAÇÃO, PARA CARRO OU MOTO (admitindo outras aplicações não "veiculares"...), de funcionamento confiável mas de custo bastante reduzido (dada a singeleza do circuito...). A saída om relê (cujos contatos poderão manejar cargas realmente "pesadas"...) e a possibilidade de alimentação sob 6, 9 ou 12V, "universalizam" bastante as possibilidades aplicativas...

- O circuito praticamente "só tem" um "manjado" Integrado 555 (o "resto" são componentes passivos, de temporização, polarização e dimensionamento da ação circuital...). Em essência o 555 está circuitado em ASTÁVEL (oscilador), cuja frequência é basicamente determinada pelos resistores de 10K e 68K, mais o capacitor de 4u7 (em torno de 2Hz, com tais valores). Até aí "normal"... Só que queremos uma ação "gatilhada" do ASTÁVEL e, além disso, temporizada... Então valemonos do pino 4 do 555, que tanto pode atuar como um "resetador" na função de MONOESTÁVEL, como um "autorizador", na função ASTÁVEL (o oscilador apenas funciona enquanto tal pino estiver recebendo nível "alto" de tensão...). Aí entra a ação eletro-mecânica de um simples Interruptor de Balanço/Vibração (IBV), que tanto pode ser encontrado pronto, no mercado de componentes, quanto pode ser facilmente "improvisado" pelo próprio Leitor/Hobbysta com um mínimo de habilidade e imaginação... Em síntese, tal IBV não é mais do que uma lâmina metálica, flexível e relativamente "livre" numa de suas extremidades, e tendo nessa mesma "ponta" uma "massa" ou peso capaz de proporcionar uma boa "resposta" a qualquer estímulo mecânico externo. A outra extremidade da dita lâmina é rigidamente fixa, funcionando como báscula mecânica para o sistema. Bem próximo à extremidade "livre" da lâmina, um (ou mais de um...) contato metálico pode receber breves contatos elétricos, assim que uma força externa (o tal "balanço" ou "vibração"...) induzir movimentos pendulares ou vibráteis à dita cuja. É importante que "em repouso", os contatos metálicos do IBV não se realizem, eletricamente... Quando, porém, isso ocorre, o pino 4 do 555 é imediatamente "positivado", com o capacitor de "armazenamento/temporização" de 47u "guardando" essa "positivação" por um tempo proporcional também ao valor do resistor de 100K paralelado com o dito capacitor! Com os valores dos componentes acoplados ao pino 4, o estado "alto", autorizador do funcionamento do ASTÁVEL, perdura por aproximadamente 15 segundos. Durante esse período, o ASTÁVEL mostrará, a uma razão de 2 Hz, estados alternados "altos" e "baixos" no pino 3 de Saída do Integrado... Sempre que o nível no pino 3 for "baixo", o relê acoplado será energizado, chaveando a aplicação ligada aos seus contatos! Em resumo: uma vez disparado (pelo breve contato elétrico gerado no IBV, sob vibração ou balanço externamente induzido...) o circuito, o relê será acionado sob frequência de 2Hz (dois "abre-fecha" por segundo) durante cerca de 15 segundos, depois do que para, ficando na espera de novo acionamento! Um capacitor de 100u desacopla a alimentação geral, enquanto que um diodo em "anti-paralelo" com o relê, protege o 555 contra "coices" de tensão "devolvidos" pela bobina...

- Observem que bastando adequar a tensão de trabalho do relê utilizado, podemos alimentar o circuito sob 6 a 12V, sem problemas, mesmo porque o único componente "ativo" do arranjo, o 555, é perfeitamente capaz de operar dentro da faixa que vai de 5 a 15V! Quem pretende alterar a frequência de alternância do relê (uma vez disparado...), poderá fazê-lo facilmente, modificando o valor original do capacitor indicado por um asterisco dentro de um quadradinho (4u7). Um componente de 10u nessa posição, gerará uma oscilação mais lenta (cerca de 1 Hz), enquanto que um capacitor de 2u2 - por exemplo - "acelerará" a oscilação para cerca de 4Hz... Desejando modificar o tempo total de funcionamento do ASTÁVEL, podemos "mexer" no capacitor original de 47u (100u darão cerca de meio minuto de funcionamento a cada "disparo", enquanto que 22u promoverão uma temporização de aproximadamente 7 segundos...).

- Instalado num carro ou moto, basta utilizar com bom senso os contatos de saída do relê, para obter um "bii-bii-bii..." através da própria buzina do veículo, assim que o dito cujo seja "balançado" numa eventual tentativa de violação, roubo, etc. Convém, no caso, ex-

perimentar várias instalações, localizações e fixações para o IBV, detendo-se na que melhor resultados apresentar (quanto à sensibilidade e quanto à situação de "repouso" na qual, forçosamente, não deverá haver contato elétrico da lâmina interna com seu anteparo...). O circuito permite **outras** aplicações, não "automotivas", podendo ser alimentado por fonte ligada à C.A. local (dentro dos parâmetros de tensão e corrente indicados no esquema...) e também podendo, na prática, ser "disparado" por qualquer tipo de sensor/interruptor Normalmente Aberto (que se feche, ainda que muito brevemente, na situação/momento cuja ocorrência se pretenda detetar). O campo para experimentações, adaptações e utilizações é muito grande.... "Vão que vão", que Vocês têm "cabeça de sobra", para imaginar e inventar "mil e uma"...

●●●●●

- **FIG. C** - O coração do distinto Leitor/Hobbysta está "batendo"...? Tem **certeza**...? Se "pintar" qualquer dúvida a respeito, basta construir e experimentar o MONITOR DE BATIMENTOS CARDÍACOS cujo esquema (e demais detalhes...) encontra-se na figura...! Trata-se, a grosso modo, de um "amplificador" ou "sintetizador" das manifestações audíveis referentes às contrações naturais dos músculos do coração (popularmente chamadas de "batidas"...). Normalmente, para "escutar as batidas do coração", ou usamos um estetoscópio, ou então encostamos firmemente o ouvido no peito do "paciente" (ou **da** "paciente", o que quase sempre é mais agradável, pelo menos para os machos da espécie...). O MONITOR, entretanto, "sente" as pulsações através do fluxo alternante de sangue nas extremidades do corpo (mais especificamente num DEDO da pessoa...), naturalmente sincronizado com o batimento cardíaco e emite um nítido "bip" a cada pulsação, simplificando bastante a eventual contagem dos batimentos (é uma boa para médicos surdinhos, não...?). Alimentado por pilhas e bateria, o circuito pode ser suficientemente "portabilizado", até para uso médico **mesmo** (obviamente que não recomendamos a ninguém "interpretar" os resultados de uma monitoração feita com o dispositivo, a menos que **tenha formação** acadêmica no assunto... Não se brinca, nem se faz experiências, quando a Saúde ou a Vida de alguém está em jogo.).
- O sensoreamento do batimento cardíaco é feito - como já foi dito - através do fluxo de sangue (sincronizado com os batimentos ou "bombeamentos" realizados pelo coração...) que atinge a ponta dos dedos da pessoa. O dedo é "ensanduichado" entre uma pequena lâmpada (6V x 40 ou 50mA), esta alimentada por conjunto **exclusivo** de pilhas, e um LDR de tipo sensível. Os tecidos orgânicos que formam a ponta do dedo são suficientemente permeáveis à luz, mostrando-se translúcidos... Cada vez que o fluxo sanguíneo atinge a dita ponta do dedo, este fica "um pouquinho menos permeável" à luz, e o LDR deteta essa transição, na forma de diminuto aumento no seu valor ôhmico. Circuitado em divisor de tensão com um resistor de 10K, o ponto de interseção entre o LDR e o dito resistor sofre então, a cada batimento cardíaco, uma leve alteração de "voltagem"... O sinal assim obtido é então poderosamente amplificado por dois **gates** de Integrado da "família" digital C.MOS (4001AE ou 4011AE) que - no caso - são usados em suas "regiões lineares", graças aos arranjos de resistores de entrada (33K e 330K) e de realimentação (2M2 e 2M2). Nessa disposição, em vez de trabalharem no sistema digital de "0" ou "1", de "tudo" ou "nada", conseguem manejar proporcionalmente o si-

nal, realizando amplificação de elevadíssimo ganho. O capacitor de entrada (1u, ñ polarizado), isola o divisor de tensão (LDR mais 10K) do módulo amplificador, de maneira que não haja polarizações CC indesejadas, nesse ponto. O capacitor de 1n, na rede realimentadora do primeiro **gate** amplificador, "filtra" sinais de frequência indesejadas (só nos interessa amplificar sinais de baixíssima frequência, correspondentes à "velocidade" das pulsações do "paciente"...). Depois da amplificação, nítidos pulsos de baixa frequência estarão presentes no pino 4 do Integrado. Estes são transferidos ao BC549C via capacitor de 4u7 (cujo valor novamente limita a passagem aos sinais lentos cuja monitoração almejamos...), enquanto que o resistor de 33K e o diodo 1N4148 estabilizam e colocam o funcionamento do transístor (e o próprio acoplamento) no "ponto" requerido. Como carga de **coletor** do transístor temos o resistor de 15K, valor que estabelece, na sua junção com o BC549C, pulsos de tensão parametrados **dentro** do que **gates** C.MOS podem agora interpretar como "estados digitais"... Isso feito, o sinal é aplicado aos dois **gates** sobrantes do Integrado (paralelados, apenas para gerar uma maior corrente de saída nos pinos 10-11). A saída desse par de **gates** excita diretamente um **buzzer** piezo, tipo "Sonalarme" (S-3/30V-1C ou equivalente), que emitirá um "biip" a cada pulso **positivo** presente nos pinos 10-11 do 4001AE (ou 4011AE). Um capacitor de 100u desacopla a alimentação do bloco sensor/amplificador/indicador, provinda de uma bateriazinha de 9V.

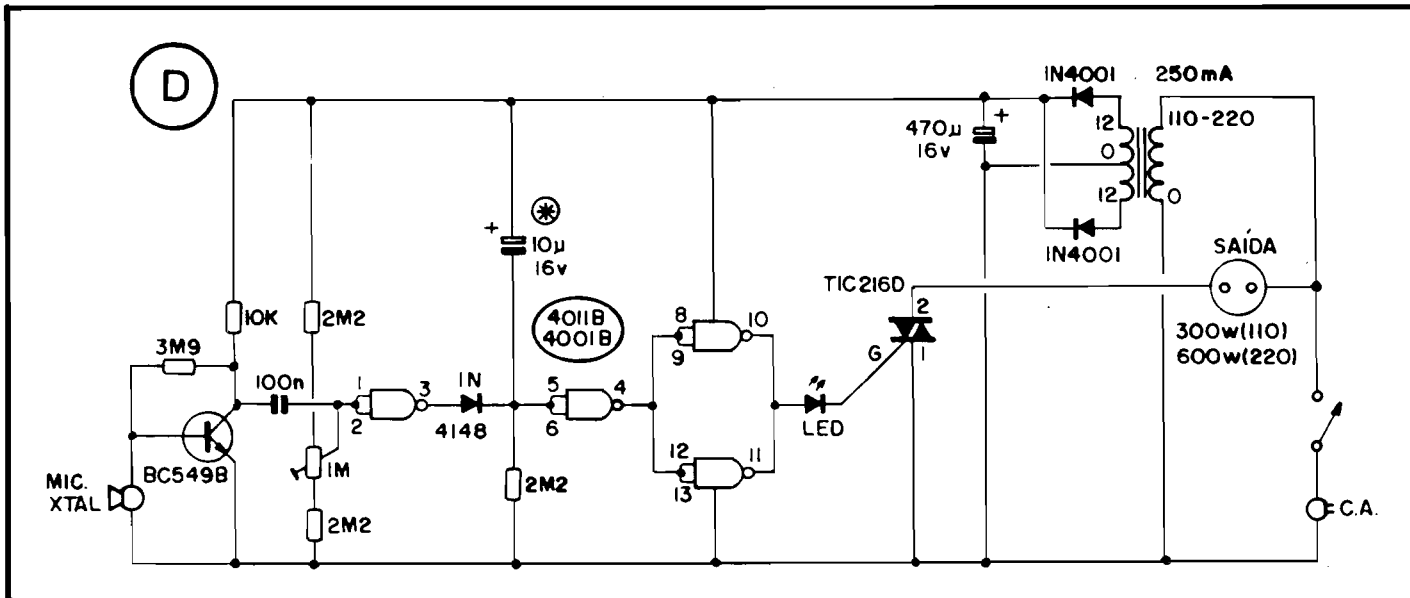
Observem alguns importantes itens, quanto ao circuito: (A) Integrado C.MOS de séries mais "modernas" (cuja primeira "letra", depois do código numérico básico, seja um "B"...) **não** trabalharão corretamente no circuito, já que os **gates** contém redes de grampeamento e proteção de entrada, baseadas em conjuntos de diodos internos que inibem a possibilidade de se colocar o componente trabalhando em amplificação linear... Assim, é **preciso** que o Integrado utilizado seja das séries "antigas" C.MOS, com sufixo "A" ou "AE"! (B) é importante que a alimentação da lâmpada e do circuito seja fornecida de maneira independente (pilhas para a lâmpada e bateria para o circuito). Interações não desejadas **podem** ocorrer, se for tentada uma alimentação única... Notem que o controle exercido pelo interruptor **duplo** da alimentação, permite ligar ou desligar simultaneamente lâmpada e circuito, sem problemas.

- A construção do sensor é muito importante para um perfeito desempenho do MONITOR (detalhes em C-2). Lâmpada e LDR devem ser rigidamente fixados no interior de um pequeno tubo ou compartimento **opaco**, de maneira que se confrontem diretamente, guardando entre ambos uma distância **apenas suficiente** para a inserção confortável de um dedo. Um orifício, "justo", deve ser feito em local estratégico do tubo ou compartimento, de modo que o "cara" possa (com o perdão da palavra...) enfiar o dedo...

- Em uso, basta ligar a alimentação e colocar o dedo "lá". Este deve ficar perfeitamente imóvel (qualquer "mexidinha" será acusada pelo sensível circuito...), com a unha voltada para a lâmpada e a parte "mole" repousando firmemente sobre a face sensora do LDR (verificamos, nos testes, que tal posição é a melhor, provavelmente devido a um efeito de "lente" difusora exercido pela unha...). É possível que, em "primeira instância", o MONITOR não se comporte conforme esperado... Deve então ser cuidadosamente "ajeitado" o dedo no conjunto sensor, até obter-se o "bip... bip... bip" emitido pelo **buzzer** no exato rítmo do batimento cardíaco do "paciente". Eventualmente uma modificação no valor original do resistor de 10K (asterisco num círculo) poderá tornar-se necessária, de modo a adequar o conjunto de entrada à sensibilidade e valor ôhmico específicos do LDR utilizado... A faixa de modificação situa-se entre 1K e 47K, aproximadamente... Sob nenhuma hipótese reduza o valor de tal resistor para **menos de 1K**.

- Se tudo foi construído, experimentado e arranjado de acordo, e ainda assim, quando Você "enfia o dedo lá", **nada acontece**, o diagnóstico é elementar: VOCÊ ESTÁ MORTO!

●●●●●

- **FIG. D** - É a "MÃE AUTOMÁTICA"! Isso mesmo: um circuito simples que, se corretamente aplicado, instalado e adaptado, poderá fazer automaticamente o "papel de mãe", no apaziguamento de um bebê chorão... Antes que as mães de Leitores (ou **mães Leitoras**, que também as tem...) comecem a "chiar" pelo nosso desrespeito e pretensão, vamos logo obtemperando que MÃE **mesmo** é um "negócio" obviamente insubstituível e inestimável! Para ilustrar isso, vamos contar uma terna historinha (que alguns de Vocês já devem conhecer...). Um canibal convidou um amigo (também canibal, é claro...) para jantar em sua cabana... O convidado, obviamente aceitou a gentileza, e lá compareceu. O jantar estava realmente "supimpa". Terminado o ágape (depois do arroto ritual, indicando plena satisfação por parte do convidado...) o amigo diz ao anfitrião: " - **Puxa! Mas a comida estava realmente saborosa! Você precisa me convidar mais vezes para jantar aqui...**". Encabulado, o dono da cabana respondeu: " - **Infelizmente não vai ser possível...**". O intrigado convidado, reagiu: "- **Mas, por que não...?! Afinal, somos amigos... Você já me convidou uma vez... Por que não outra oportunidade...**? O anfitrião, constrangido, repetiu: " - **Não vai ser possível...**". Insistiu o convidado: "- **Por que não**? Suspirando e olhando para o alto, o anfitrião respondeu: "- **MÃE...** (suspirou de novo, em deleite...)... **É UMA SÓ...**

- O circuito é verdadeiramente simples, não passando, em essência, de um interruptor acústico com saída de potência, temporizado. Uma cápsula de microfone de cristal é usada como captador (para "pegar" o choro do bebê...), oferecendo seu sinal diretamente ao transístor BC549B, em arranjo amplificador de alto ganho (emissor comum), polarizado em **base** pelo resistor de 3M9 e em **coletor** pelo de 10K. O sinal (já amplificado), recolhido no dito **coletor**, é então encaminhado (via capacitor isolador de 100n) à entrada de um primeiro **gate** de Integrado digital C.MOS (4011B ou 4001B). Esse **gate**, trabalha como simples inversor, porém recebe uma pré-polarização via par de resistores de 2M2 e **trim-pot** de 1M, através do que podemos facilmente colocar o módulo no "limiar" do reconhecimento digital do sinal fornecido pelo transístor. A saída (pino 3) do **gate** encontra-se normalmente em nível digital "baixo"... Se corretamente ajustado o **trim-pot**, assim que um som (como o choro da criança, no berço...) atinge o microfone, manifestam-se nítidos pulsos "altos" na dita saída. Esses pulsos atravessam do diodo 1N4148 e descarregam o capacitor de 10u (que estava previamente carregado, via resistor de 2M2). Enquanto tal situação perdurar, a entrada do segundo **gate** (pinos 5-6 do 4011B ou 4001B) receberá nível digital "alto". Cessando o estímulo fornecido pelo pré-amplificador e conformador, dentro de aproximadamente 20 segundos (com os valores indicados para os componentes) o resistor de 2M2 torna a descarregar o eletrolítico e a entrada do segundo **gate** recoloca-se em nível "baixo"... Voltando, contudo, à analise do ciclo ativo do conjunto, o nível "alto" nos pinos 5-6 do Integrado gera (pela ação inversora do segundo **gate**) estado "baixo" no pino 4. Com isso, os dois últimos **gates** (paralelados, para incremento na corrente de saída) mostrarão, na junção dos pinos 10-11, tensão próxima à de alimentação geral (12V). Essa tensão determina uma corrente sobre o LED (este se ilumina) e, em seguida, polariza o terminal de disparo (G) do TRIAC TIC216D. O TRIAC, por sua vez, intercalado entre a C.A. local e a tomada de Saída, passa a energizar a carga (explicações mais adiante) acoplada à dita tomada, nos limites de até 300W sob 110V ou até 600W em 220V. Decorrida a temporização (cerca de 20s), tudo retorna a **stand by**, o LED piloto apaga, o TRIAC "desliga" e a carga acoplada à tomada de Saída também é desativada, no aguardo de novo "disparo" do sistema... A alimentação dos blocos de amplificação, temporização e **driver** (12V CC) é obtida por fonte convencional, a transformador (os diodos 1N4001 retificam a CA, entregando a CC pulsada ao capacitor de 470u que filtra e "alisa" a alimentação, antes de fornecê-la aos devidos setores do circuito). Observem (conforme é norma nesse tipo de circuito, a necessidade da linha "comum" entre o **negativo** da alimentação de baixa tensão CC e um dos "polos" da CA (para que possamos controlar a polarização do terminal G do TRIAC...).

- Dois pontos merecem melhor observação: (A) Querendo mudar a temporização geral, basta alterar o valor do capacitor original de 10u (asterisco) que proporciona uma razão aproximada de 2s/uF. (B) O ajuste da sensibilidade é crítico, feito através do **trim-pot**. O LED monitor auxilia a visualização do "estado" do circuito, facilitando o procedimento nos ajustes iniciais. Quem não tiver paciência de "esperar 20 segundos" a cada tentativa de ajuste, poderá, apenas para tal finalidade, substituir provisoriamente o capacitor de 10u por um de 470n, com o que a duração do estado "ligado" do circuito se restringirá a cerca de **1 segundo**. Uma vez obtido o ajuste do **trim-pot**, fixando a sensibilidade do circuito no ponto desejado, basta recolocar o capacitor de 10u no seu lugar.

- A utilização exigirá algumas providências e adaptações: o circuito deve ficar próximo ao berço do

bebê chorão, de modo que o microfone de cristal possa "escutar" o eventual berreiro promovido pelo pimpolho... O "truque" todo da MÃE AUTOMÁTICA está, entretanto, na inteligente utilização da Saída de Potência Temporizada! Imaginem o seguinte: um gravador comum (mini-cassete) poderá ser acoplado à tal Saída, contendo uma fita com gravação da voz da mãe (mãe **mesmo**...) cantando uma suave canção de ninar (hoje nem J.G. de Araújo Jorge nos pega...). Basta manter o gravador, em **stand by**, com a tecla **play** premida, com o que a simples energização fará com que o gravador se manifeste, pelo período da temporização! Notem que a Saída tem potência "de sobra", para também energizar um pequeno motor de C.A. que, através de um sistema simples de engrenagens, excêntricos, polias, etc., poderá - literalmente - **balançar** o berço durante a temporização! Agora vejam: QUAL filhote de ser humano "resistirá" à voz da mãe, cantando "nana nenê", acompanhada de um suave balançar no seu bercinho...? E notem que toda essa doçura se manifestará **automaticamente**, ao menor choramingo do bebê!

- Melhor que a MÃE AUTOMÁTICA, só mesmo a verdadeira (Desculpem-nos MAMÃES, aquela brincadeirinha do CANIBAL, lá no começo...). Beijão de filho "procêis" todas...). Agora, uma recomendação final aos Leitores/Hobbystas/Artesões: cuidado no projeto mecânico de adaptação do motor para balançar o berço... Se a "coisa" não for feita e testada com bom senso e segurança, corre-se o risco de, assim que o bebê chorar, o coitado seja lançado pela janela! É certo que nós, insensíveis e desalmados, até que poderíamos ver alguma vantagem nisso, mas uma **MÃE DE VERDADE**, JAMAIS PENSARIA UMA MALDADE DESSAS...

●●●●●

MONTAGEM 171

Sirene 3 tons

PODEROSA SIRENE, TOTALMENTE TRANSISTORIZADA (SEM INTEGRADOS), CAPAZ DE LIBERAR 30W RMS (MÉDIOS, DEPENDENDO DA IMPEDÂNCIA DO TRANSDUTOR UTILIZADO) SOB ALIMENTAÇÃO DE 12 VCC (O QUE PERMITE SUA UTILIZAÇÃO TANTO EM SISTEMAS DE ALARME OU AVISO, QUANTO COMO "BUZINA AUTOMOTIVA" ESPECIAL...)! UMA "CHAVE DE ESCOLHA" PERMITE SELECIONAR 3 TIPOS DE MANIFESTAÇÃO TONAL: SOM CONTÍNUO, "POLÍCIA TRADICIONAL" OU "SIRENE DE BOMBEIROS/AMBULÂNCIA"! UMA MONTAGEM SIMPLES, DE CUSTO MODERADO, MAS DE SUPERIOR DESEMPENHO, QUALQUER QUE SEJA A UTILIZAÇÃO! PODE ACIONAR QUALQUER ALTO-FALANTE OU TRANSDUTOR ELETROMAGNÉTICO (PROJETOR DE SOM) DE BOA QUALIDADE E BOA POTÊNCIA, COM IMPEDÂNCIA ENTRE 2 E 8 OHMS...

Uma das características inerentes ao ser humano (sem exceções...) é "acostumar-se, facilmente, com a moleza"... Desde que tenha sido descoberta ou implementada uma maneira mais fácil e direta de se fazer - literalmente - **qualquer coisa**, ninguém mais, em sã consciência, admite "retornar aos velhos métodos"... Um exemplo? Depois de adquirido um bom aspirador de pó, qual dona de casa "aceita" usar novamente uma simples vassoura ou um antiquado espanador...?

É mais do que óbvio que o "avanço" está aí para ser usufruido... Entretanto, devemos nos "policiar", evitando radicalismos que podem levar a situações até engraçadas, como a daquele motorista que, após alguns anos dirigindo um carro com caixa de mudanças automáticas ("câmbio hidramático"), simplesmente **não consegue**, numa emergência, pilotar um veículo com câmbio mecânico, comum...!

Na Eletrônica Prática, ocorrem situações parecidas (e com grande frequência, devido principalmente à **rapidez** dos avanços, modernizações, miniaturizações e simplificações nos componentes...). Com os Integrados cada vez mais "tomando conta" de todas as áreas aplicativas, das mais simples às mais complexas, já não é incomum encontrar-se Hobbystas e mesmo Técnicos, que simplesmente **não sabem mais "usar" transístores**!

É certo que nós, Editores e Autores de Livros e Revistas técnicas da área, temos substancial parcela de culpa nessa situação: em qualquer publicação, hoje em dia, no mínimo 90% dos projetos, montagens e circuitos mostrados, centram-se em Integrados (como componentes ativos praticamente únicos...), consubstanciando um verdadeiro "esquecimento" com relação aos (já...?) "velhos" e bons TRANSÍSTORES! Aqui em APE, contudo, temos procurado manter "acesa a chama" do uso de componentes ativos discretos, mesmo porque entendemos que é fundamental essa visão prática, de modo que o Hobbysta ou Estudante consiga realmente **entender, saber**, o que "se passa dentro daquelas caixinhas pretas cheias de pernas" (os Integrados)! A contrapartida é inevitavelmente transformar todo mundo nos famigerados "Técnicos ou Engenheiros DE MANUAL", que tanto abominamos (Vocês conhecem: aquele que, se lhes for apresentado um mero 555 pintado de verde, engolirão o dito cujo, julgando tratar-se de uma bala de hortelã, já que o "Manual" diz, textualmente que o 555 deve ser "preto ou cinza"...).

A presente montagem é uma prova "viva" de que **ainda** se pode realizar projetos bons, baratos, simples e eficientes, SEM USAR UM ÚNICO INTEGRADO! Com meia dúzia de "manjados" transístores, a SIRENE 3 TONS (SITRET, para os íntimos...) não é uma "caquinha"...! Trata-se de um poderoso gerador sonoro, capaz de liberar várias dezenas de watts na sua saída, e permitindo ao usuário selecionar três tipos distintos de manifestação sonora, aplicáveis em várias utilizações (inclusive "profissionais"...).

Com sua alimentação por 12 VCC, a SITRET pode, com facilidade, receber utilizações "automotivas" ou subordinar-se a sistemas de alarme residencial ou comercial (cujas alimentações também são "standartizadas" em 12 VCC) os mais diversos. Até em sistemas de

"aviso ou chamada", a SITRET mostrará sua validade, principalmente devido ao fato de oferecer três tons distintos (à escolha, por chave...): SOM CONTÍNUO, SIRENE DE POLÍCIA "TRADICIONAL" (Uóóóóó... Uóóóóó...) e SIRENE DE "BOMBEIROS/AMBULÂNCIA" (Uau... Uau... Uau...) que podem facilmente "codificar" diferentes avisos ou situações de "alarme"...

●●●●●

CARACTERÍSTICAS

- Módulo eletrônico (transistorizado), gerador de sons, com saída de potência (sirene).
- Tipos de som emitidos: Três, selecionados por chave. (A) Tom contínuo, em frequência fixa de timbre penetrante. (B) Tom modulado lentamente, com decaimento progressivo e "ataque" rápido. (C) Tom modulado rapidamente, com decaimento e "ataque" curtos.
- Saída: para transdutores eletromagnéticos de bobina móvel (alto-falantes ou projetores de som), com impedância de 2 a 8 ohms).
- Potência: Cerca de 30W RMS, obtido em condição média, e utilizando transdutor com impedância de 4 ohms. Essa potência pode ser **aumentada** ou **diminuida**, respectivamente utilizando-se transdutores com impedância de 2 ou 8 ohms...
- Alimentação: 12 VCC, sob 5A máximos (bateria automotiva ou fonte com essas características de tensão/corrente).
- Utilização: buzinas automotivas, sirenes de alarme, avisos de chamada, etc.
- Montagem: compacta e simplificada, com poucos (e comuns...) componentes. Custo do módulo eletrônico, moderado.

●●●●●

O CIRCUITO

O esquema do circuito da SITRET encontra-se na fig. 1. Conforme foi dito, todas as funções ativas são realizadas por simples transístores, num total de meia dúzia, sendo 5 "universais" (BC548 ou equivalentes) e um de alta potência (TIP41), todos de polaridade NPN...

Analisando "em blocos" o circuito, a partir da esquerda (como é convencional nos "desenhos" de circuitos...), inicialmente temos dois conhecidos ASTÁVEIS (flip-flops oscilantes), cada um estruturado com um par de BC548 em "gangorra", ou seja: como amplificadores em ligação "cruzada", a Entrada de um acoplada à Saída do outro, e vice-versa. As frequências de funcionamento são dependentes dos valores dos resistores e capacitores envolvidos no mútuo acoplamento de cada par de transístores...

O primeiro ASTÁVEL (esquerda do esquema) trabalha com relativa lentidão, devido aos valores elevados dos capacitores (22u e 1u). Já o segundo ASTÁVEL (dois BC548 "centrais", no esquema) oscila em tom localizado na faixa central do espectro de áudio, graças aos capacitores de (relativamente) baixo valor (47n).

A idéia toda do circuito é promover a "interferência" do funcionamento do primeiro ASTÁVEL, sobre a do segundo, ou seja: fazer com que o segundo ASTÁVEL possa ser **modulado** pelo primeiro... No circuito, essa modulação pode ser obtida de várias maneiras diferentes: observem, entre os dois ASTÁVEIS, a chave de 1 polo - 3 posições, mais os componentes a ela subordinados (resistor de 2K2 e capacitor eletrolítico de 470u). Com a dita chave na sua posição "neutra" central (o seu terminal "1" ligado a "nada"...) ambos os ASTÁVEIS trabalham livres, com o que no **coletor** do BC548 da direita, no segundo ASTÁVEL, obtemos um tom de frequência fixa, rico em harmônicos (devido à configuração "quadrada" da onda...), muito semelhante ao de uma buzina automotiva convencional. Com a chave na posição "2" (terminal "1" ligado ao capacitor de 470u) o funcionamento do segundo ASTÁVEL fica subordinado ao do primeiro e, além disso, ao lento rítmo de carga e descarga do capacitor de alto valor. A rede natural de polarização/temporização do segundo ASTÁVEL (resistores de 12K-22K-12K e capacitor de 47u), recebendo as "rampas" provenientes do capacitor de 470u, determina então uma saída fina (no **coletor** do 4º BC548...) que, transformada em "som", assemelha-se muito à manifestação de uma sirene "tradicio-

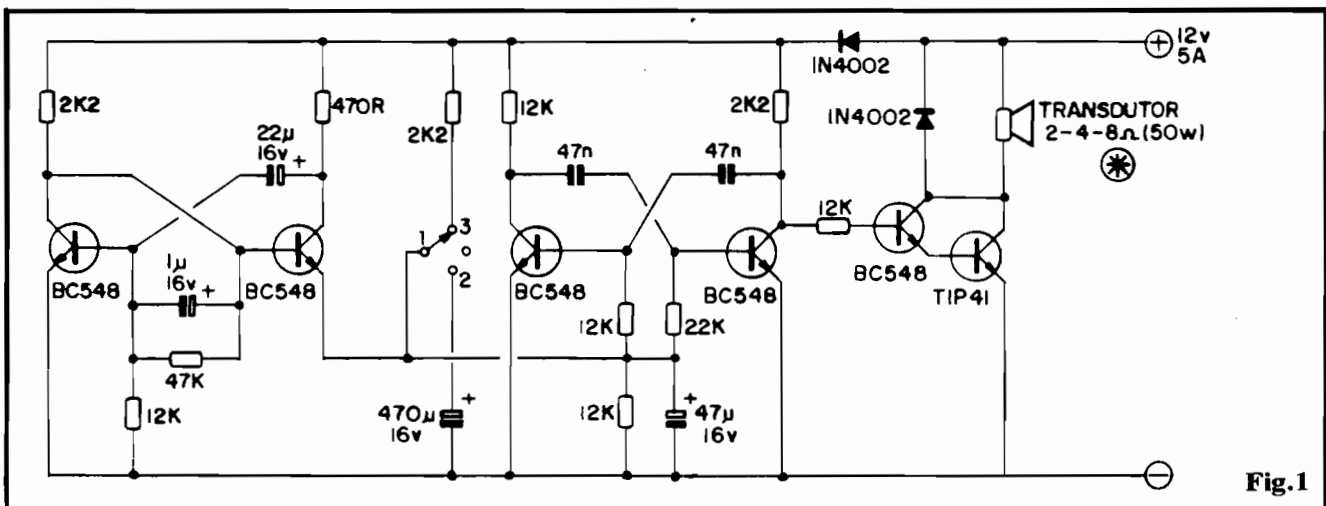



Fig.1

nal" de carro policial (cuja frequência e intensidade "sobem" com relativa lentidão, e "descem" ainda mais lentamente...). Finalmente, com a chave de seleção na posição "3" (terminal "1" do cursor acoplado ao resistor de 2K2...), temos também uma "interferência" ou modulação entre os dois ASTÁVEIS, porém agora em rítmo bem mais acentuado (rápido), determinado basicamente apenas pelo capacitor de 47u inerente ao conjunto polarizador do segundo ASTÁVEL. Temos então (traduzido em "som"...) uma saída final em rápido "sobe-desce" na frequência/intensidade, quase um "latido", conforme se manifestam as modernas sirenes de ambulâncias ou carros de bombeiros...

Até aí obtivemos os sons complexos desejados... O nível de sinal, contudo, presente no **coletor** do 4º transístor (saída do segundo ASTÁVEL) é insuficiente para acionamento direto de transdutores realmente "bravos"... Como queremos um considerável "berro" na saída final, a solução simples e direta é acoplar-se, no "rabo" do conjunto, um poderoso (em termos de ganho e potência) amplificador, com estrutura **Darlington**, baseado no último BC548 e no TIP41 (este capaz de manejar itensas correntes). Na manifestação sonora final, temos um mero alto-falante (ou, de preferência, um transdutor específico, eletromagnético - de bobina móvel - tipo "projetor de som"...), desde que de boa qualidade, e capaz de liberar uns 50 watts...

Os dois diodos 1N4002 protegem e desacoplam os módulos de potência e de geração complexa, evitando que pulsos de tensão possam danificar os transístores de saída, ou que as "puxadas bravas" de corrente (no módulo de saída) possam "derrubar" a momentânea tensão de alimentação ou funcionamento do par de ASTÁVEIS geradores...

Enfim: pouca "frescura" e muita segurança no funcionamento, a partir de módulos e configurações mais do que conhecidos! Nenhuma "figurinha difícil" nos componentes e uma montagem ainda compacta (embora menos "miniaturizada" do que seria se baseada em Integrado...).

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Transístor TIP41 (NPN, de alta potência)
- 5 - Transístores BC548 ou equivalentes (NPN, "universais", baixa potência, alto ganho)
- 2 - Diodos 1N4002 ou equivalentes
- 1 - Resistor 470R x 1/4W
- 3 - Resistores 2K2 x 1/4W
- 5 - Resistores 12K x 1/4W
- 1 - Resistor 22K x 1/4W
- 1 - Resistor 47K x 1/4W
- 2 - Capacitores (poliéster) 47n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 1u x 16V (ou tensão maior)
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 22u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 47u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 470u x 16V
- 1 - Chave 2 polos - 3 posições (tipo H-H, 8 terminais)
- 1 - Dissipador de calor, pequeno, 4 aletas, para o TIP41
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (8,7 x 4,7)
- \- Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Transdutor eletromagnético (bobina móvel), com impedância entre 2 e 8 ohms (tipicamente 4 ohms), de boa qualidade, para uma potência RMS de 50W. Notem que preferimos relacionar o transdutor sob o título "OPCIONAIS/DIVERSOS", por ser, tal componente, um item "flexível", cujos detalhes dependerão muito da aplicação desejada para o circuito. Em uso interno, um simples alto-falante, de boa qualidade, poderá ser aplicado. Em uso externo, projetores de som (cornetas) serão os mais adequados. Em aplicações automotivas (como buzina), transdutores especiais, à prova d'água, são a indicação mais lógica... Para o circuito, contudo, o IMPORTANTE é manter-se a impedância e a potência dentro dos parâmetros relacionados.
- 1 - Caixa para abrigar a montagem. Este também é um item "flexível", cujo material , acabamento, dimensões e facilidades dependerão basicamente da destinação. Levar em conta que o TIP41, em aplicações que exijam funcionamento prolongado, pode precisar de um dissipador de calor de razoáveis dimensões, o que implicará num **container** também mais avantajado.
- \- INTERRUPTOR - Em aplicações automotivas (como buzina), será óbvia a intercalação de um **push-button** N.A. (eventualmente aproveitando-se o sistema normal, já existente no veículo, de acionamento da buzina). Já em aplicações outras, pode ser necessária a intercalação de uma chave simples, com boa capacidade de corrente.
- \- Se a cabagem de interligação do módulo com o transdutor não for curta, é obrigatório o uso de fio de bom calibre, já que a corrente de acionamento não é pequena, e também de forma a manter as impedâncias baixas, para que não ocorra "roubo" da potência sonora final.

●●●●●

OS COMPONENTES

Só tem peça comum no circuito, já que todos os transístores são nacionais (além do que a linha 'BC" admite várias equivalências, dentro dos códigos utilizados no SITRET. Os diodos também admitem várias equivalências (dentro da série "1N400X", qualquer código

de numeração superior ao 1N4002 também poderá ser usado...).

Não esquecendo de dedicar especial atenção aos componentes polarizados (transístores, diodos e eletrolíticos), o único detalhe que "sobra" é "saber ler" os valores dos componentes passívos (resistores e capacitores comuns...). Todas as informações visuais necessárias a tais interpretações encontram-se no permanente encarte do TABELÃO... Vão lá...

Um item merece especial análise: o transdutor final de potência... Conforme foi dito em OPCIONAIS/DIVERSOS, para o circuito, em sí, o importante é que a impedância fique entre 2 e 8 ohms (quanto menor a impedância, maior a potência final a se esperar...) e que o componente tenha um limite de potência mínimo em torno de 50W (para poder manejar "com folga" a considerável manifestação acústica gerada pelo circuito...). Notem que existem variantes dentro das possibilidades básicas! Por exemplo: 4 alto-falantes de 8 ohms - 25W, **em paralelo**, "mostrarão" ao circuito uma impedância total de 2 ohms e poderão suportar até 100W, ou seja: terão a necessária "folga" de trabalho... Essa pode ser a solução se a utilização da SITRET for em sistemas internos de aviso/chamada.

Outra possibilidade, esta para uso automotivo mais "profissional" (carros de segurança, salvamento, emergência, socorro, etc.): usar-se dois projetores (cornetas) de 4 ohms cada, "paralelados", instalados sobre o veículo, e cada um apontando para uma direção... Com isso será obtida excelente projeção sonora e bom "ganho" na manifestação (além de boa potência...).

Conforme ocorre praticamente a totalidade dos projetos aqui publicados, por especial convênio a concessionária exclusiva - EMARK ELETRÔNICA - pode fornecer, em KIT, todo o conjunto eletrônico do módulo da SITRET, incluindo a placa de Circuito Impresso "prontíssima" (ver Anúncio por aí...). Notem, contudo, que o KIT **não inclui** o transdutor (aliás, como é norma, **nenhum** dos materiais relacionados em "OPCIONAIS/DIVERSOS"...).

A fig. 2 mostra um componente simples, mas que merece uma visualização especial, já que não é costumeiramente usado nas montagens que aparecem em APE... Trata-se da chave de 2 polos - 3 posições (da qual apenas uma seção, ou seja: 1 polo, é utilizada...). PArece, fisicamente, com uma chave H-H comum (2 polos - 2 posições), porém no lugar de 6 terminais, apresenta 8...

O diagrama mostra o "jeitão", o símbolo e a pinagem (vista por baixo) da dita chave, bem como a codificação (por nós atribuída, apenas para facilitar a identificação...) dos terminais utilizados. Observem os números 1-2-3 e notem que qualquer das duas seções, (A) ou (B) poderá, indiferentemente, ser utilizada nas ligações à placa da SITRET...

●●●●●

A MONTAGEM

A fig. 3 mostra o **lay out** da placa de Circuito Impresso específica para a montagem da SITRET. O tamanho é natural (escala 1:1) e assim basta "carbonar" diretamente a figura sobre a face de um fenolite

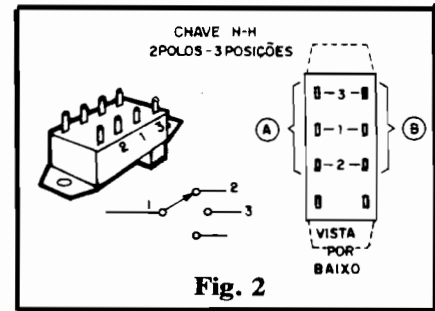



Fig. 2

virgem, nas convenientes dimensões, para facilmente indicar a confecção da dita placa...

Os mais preguiçosos (ou só que estão "vazando grana"...) podem simplesmente optar pela aquisição em KIT, no intuito de "fugir" da confecção da placa... Em qualquer caso, contudo (feita em casa ou vinda com o KIT...) a placa merece uma pré-análise cuidadosa, na busca (eventual correção...) de pequenos defeitos, **antes** de se iniciar as soldagens... Uma atenta leitura às INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS, abastecerá o Leitor/Hobbysta com uma importante coleção de "dicas", conselhos e instruções a respeito da confecção e uso de Circuitos Impressos...

Reconhecidos os componentes e seus terminais, confeccionada

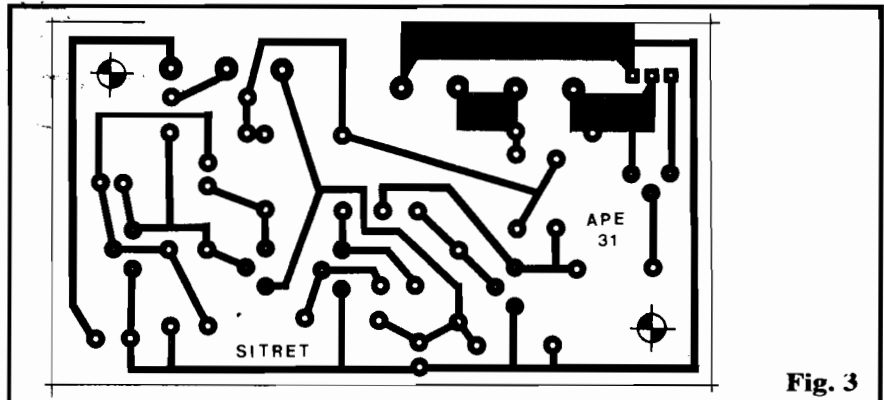



Fig. 3

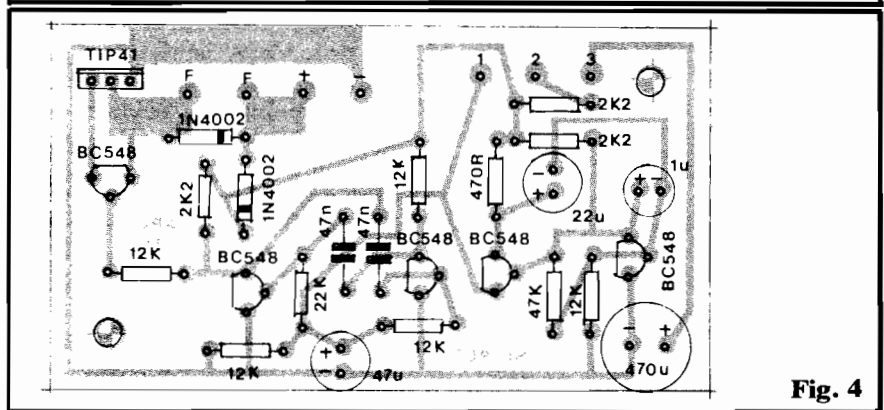



Fig. 4

e/ou conferida a placa, podemos passar à colocação e soldagem das peças, usando como gabarito o "chapeado" (fig. 4), no qual a placa é vista pelo lado **não cobreado**. Atenção às posições dos transístores (referenciar os "BC" pelo lado chato, e notar que a face metalizada do TIP41 fica voltada "para fora" da placa...) e dos diodos, bem como a polaridade dos capacitores eletrolíticos... Os "chapeados" de APE são sempre muito detalhados quanto a essas importantes identificações "posicionais", e basta um pouco de atenção e cuidado, para que tudo saia certo...

Terminadas as soldagens, tudo deve ser re-conferido (valores, códigos, posições, qualidade dos pontos de solda, etc.) e só então "amputadas" as sobras de terminais, pelo lado cobreado da placa, com alicate de corte...

Em seguida, temos as ligações externas, entre a placa e a chave de seleção, a alimentação e o transdutor... Tais conexões estão nitidamente indicadas na fig. 5, que mostra a placa ainda pelo lado não cobreado (os componentes não são mais vistos porque, nesse estágio, não vem ao caso...). Observar a codificação das ilhas periféricas, destinadas a essas conexões externas, também na figura anterior (4). Os pontos que requerem cuidado referem-se às ligações à chave de seleção e a polaridade da alimentação (é bom usar o "velho código" de fio **vermelho** no **positivo** e **preto** no **negativo**...).

Observar que, se for requerida a ação de um interruptor (seja chave simples, seja **push-button**...), este poderá simplesmente ser intercalado na linha do **positivo** da alimentação, conforme sugere o diagrama...

● ● ● ● ●

CAIXA, INSTALAÇÃO E USO...

O dissipador de calor relacionado na LISTA DE PEÇAS, pequeno, deve ser fixado à lapela metálica do TIP41, com as aletas voltadas para fora da placa (para isso o dito transístor foi propositalmente "leiautado" num canto/borda da placa...). Quem pretender uma utilização que exija funcionamento mais prolongado da SITRET, deverá aplicar um dissipador maior, eventualmente um modelo comercial de 8 aletas, ou uma simples placa de alumínio grosso, com área de 30 cm^2 ou em torno disso...

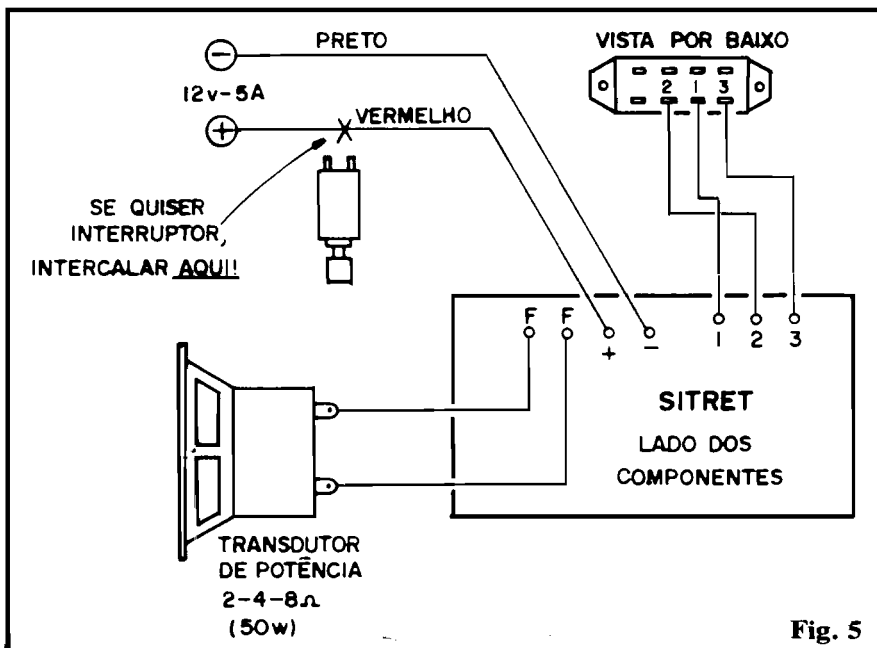
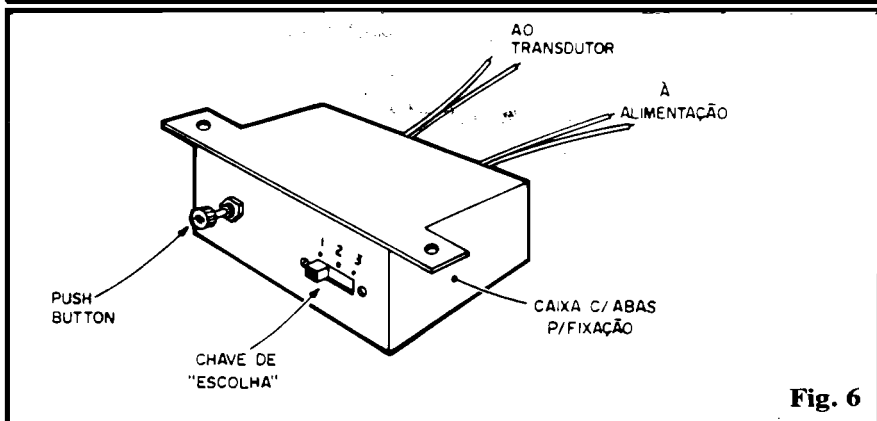



Fig. 5

Fig. 6

O "encaixamento" do circuito (ou seja: do módulo eletrônico, já que o transdutor certamente ficará **fora** da caixa...) dependerá de vários fatores, do tipo de utilização, do tamanho do dissipador acoplado ao transístor de potência, etc. Na fig. 6 damos uma sugestão para **container** destinado a uso automotivo (SITRET como buzina...). Uma pequena caixa padronizada, dotada de abas de fixação (para prendê-la sob o painel do carro...), com o **push-button** (ver fig. 5) e a chave de seleção no painel frontal. Os cabos para a alimentação e para o transdutor podem sair da traseira da caixa...

Quanto à instalação final, também não há segredos. Alimentado por bateria automotiva (12V) ou por fonte (12V x 5A), o circuito não deverá exigir grandes "raciocínios"... É ligar a energia, selecionar o som desejado, e acionar o interruptor. O "berro" estará lá, na opção chaveada (contínuo, modulação lenta ou modulação rápida...). Em qualquer caso, o "apelo acústico será bastante forte e penetrante, atingindo a finalidade principal que é sempre a de "chamar a atenção"...

Para finalizar, lembramos que dispositivos/circuitos do gênero são projetados e dimensionados **NÃO PARA FUNCIONAMENTO CONTÍNUO E ININTERRUPTO, POR PERÍODOS MUITO LONGOS!** Se o tempo de funcionamento exceder alguns minutos (cerca de 5), inevitavelmente começará a ma-

nifestar-se aquecimento progressivo no transístor de potência, e eventualmente até certas anormalidades "mecânicas" no próprio transdutor... A única forma prática de se sobrepassar isso é usar-se dissipadores imensos no transístor, e transdutor realmente "pesado", tipo industrial... Levar em conta, entretanto, que a "insistência" num desempenho muito prolongado redundará num "baita" dreno de corrente da fonte ou bateria de alimentação, que, obviamente, deverão estar pré-dimensionadas para tanto!

Bom senso e moderação não fazem mal a ninguém (nem aos circuitos e componentes...).

●●●●●

MONTAGEM 172

Tri-Pisca de Potência

PODEROSO COMANDO PARA EFEITOS LUMINOSOS COM LÂMPADAS INCANDESCENTES! TRÊS CANAIS INDEPENDENTES (PORÉM DIGITALMENTE "CASADOS"...) DE SAÍDA, CAPAZES DE MANEJAR ATÉ 400W (EM 110V) OU ATÉ 800W (EM 220V) CADA UM (TOTAIS QUE PODEM SER AMPLIADOS PELA SIMPLES ANEXAÇÃO DE DISSIPADORES MAIORES NOS COMPONENTES DE POTÊNCIA...)! AJUSTE DA VELOCIDADE DO EFEITO POR POTENCIÔMETRO, EM AMPLA GAMA! CIRCUITO SIMPLES, POUCOS COMPONENTES, BAIXO CUSTO, INSTALAÇÃO E UTILIZAÇÃO ABSOLUTAMENTE "DESCOMPLICADAS"... IDEAL PARA EFEITOS LUMINOSOS DE "FIM DE ANO" OU MESMO PARA DECORAÇÃO DINÂMICA DE VITRINES OU FACHADAS COMERCIAIS!

A moderna Eletrônica, com seus sofisticados e versáteis componentes (cada vez mais miniaturizados...) e com a possibilidade cada vez mais ampla de se controlar facilmente **grandes** potências elétricas a partir de "pecinhas" relativamente baratas e de simples implementação circuital, tornou possível a qualquer Hobbysta, mesmo sem grandes "tarimbas", a realização de efeitos luminosos diversos, de nível profissional, para o comando de lâmpadas incandescentes em feéricas manifestações!

SEQUENCIAIS, ESTROBOSCÓPICAS, RÍTMICAS, em suas infinitas variações, as iluminações eletronicamente controladas têm amplas aplicações em salões de dança, festas, teatros, decorações comerciais de fachadas, sinalizações de segurança e um "monte" de outras possibilidades!

Acontece que, mesmo considerando as relativas facilidades e simplificações já atingidas, boa parte dos circuitos de comando do gênero, ainda apresentam uma apreciável quantidade de peças, alguns componentes eventualmente "dedicados" ou exclusivos (e, por isso, caros...), além de outros "probleminhas" que podem - pelo menos quanto ao Hobbysta ou Estudante - "assustar" um pouco...

Fiéis, contudo, ao espírito que norteia APE, frequentemente mostramso aqui projetos "enxugados" ao máximo, de modo a sobrepassar todos esses pequenos "galhos", mantendo entretanto um desempenho final, a nível de potência (e também de beleza ou ineditismo...), o melhor possível... Entre alguns dos já publicados, podemos destacar:

- TRI-SEQUENCIAL DE POTÊNCIA
- SENSI-RÍTMICA DE POTÊNCIA
- PISCA DE POTÊNCIA, NOTURNO - AUTOMÁTICO
- LUZ FANTASMA
- FOGO ELETRÔNICO

Todos os efeitos relacionados são capazes de acionar lâmpadas incandescentes, sob centenas de watts, em manifestações específicas e multi-aplicáveis...

Trazemos, agora, mais um representante dessa categoria de projetos, sempre muito apreciada pelos Leitores/Hobbystas, e que apresenta, inclusive, possibilidades profissionais ou comerciais de utilização (ou seja: o Leitor pode montar para seu próprio uso, ou realizar montagens para revenda e instalação a terceiros, ganhando com isso óbvios e nada desprezíveis cruzeirinhos...). Trata-se da TRI-PISCA DE POTÊNCIA (AJUSTÁVEL - BAIXO CUSTO), com excelentes características, funcionamento comprovado e absoluta descomplicação... A nível circuital e de mon-

tagem, a "coisa" é, na realidade, **tão simples**, que bem pode constituir o **primeiro** projeto do gênero, para o Hobbysta antes "temeroso" de se lançar a realizações desse tipo!

Sem muita conversa, as CARACTERÍSTICAS (a seguir relacionadas) do TRIPPO (nome simplificado do projeto) dirão tudo o que realmente interessa sobre a montagem e sua utilização... As instruções (como sempre ocorre em APE...) são detalhadíssimas, e basta um pouco de atenção para que qualquer "novato" leve a montagem a bom termo ("pau na máquina" que ainda dá tempo de utilizar o projeto numa magnífica decoração natalina de grandes proporções...!).

●●●●●

CARACTERÍSTICAS

- Módulo eletrônico de potência, para controle de lâmpadas incandescentes em efeitos luminosos.
- Alimentação: 110 ou 220 VCA (a única diferenciação no circuito, será um **capacitor a mais** - relacionado no "esquema" e nos demais diagramas - no caso de alimentação em 110V).
- Número de Canais de Saída: Três.
- Potência: 400W **por canal**, em rede de 110V, ou 800W, por canal, em rede de 220V. Essas potências finais podem ser **aumentadas** para 600W por canal e 1.200W por canal, respectivamente em 110 e 220V, simplesmente pela montagem dos TRIACs **fora** da placa, e pela anexação de dissipadores **maiores** (do que os originalmente recomendados...) em tais peças.
- Tipo do efeito luminoso: Cada Canal de Saída apresenta uma manifestação em "pisca-pisca", com ciclo ativo de 50%. Os três Canais apresentam frequências RÁPIDA, MÉDIA e LENTA, automaticamente relacionados por um fator de "2", ou seja: o canal RÁPIDO pisca 2 vezes mais depressa do que o canal MÉDIO, e este 2 vezes mais depressa do que o LENTO.
- Ajuste da Frequência/Velocidade: por potenciômetro, de atuação em ampla gama (relação máximo/mínimo de 10x). O ajuste é **coordenado**, ou seja: todos os 3 Canais são "acelerados" ou "ralentados" simultaneamente (sempre guardando o fator de "2" entre suas frequências individuais).
- Tipos de acionamento das cargas/lâmpadas: por TRIACs, em onda completa (proporcionando luminosidade praticamente **total** no conjunto de lâmpadas controladas).

●●●●●

O CIRCUITO

Na imensa "família" dos Integrados Digitais C.MOS, existem alguns verdadeiros "cavalos de batalha", componentes de extrema versatilidade e múltiplas aplicações (mesmo fora da área de circuitagem puramente digital...). É o caso do 4060, usado no "coração" do TRIPPO!

Esse fantástico Integrado (qualquer APE dessas, faremos um ESPECIAL detalhando as entranhas, o funcionamento e as potencialidades do "bichinho"...) contém uma grande "fileira" de contadores, divisores por 2, num total de 14, dos quais 10 apresentam saídas externamente acessíveis. No circuito do TRIPPO utilizamos apenas três das Saídas, correspondentes ao contadores 4º, 5º e 6º da bateria interna do 4060. Com os contadores operacionais no circuito do TRIPPO são imediatamente adjacentes, explica-se a relação de "2" existente entre as frequências neles manifestada...

O interessante no 4060 é que o dito cujo contém, além da fileira

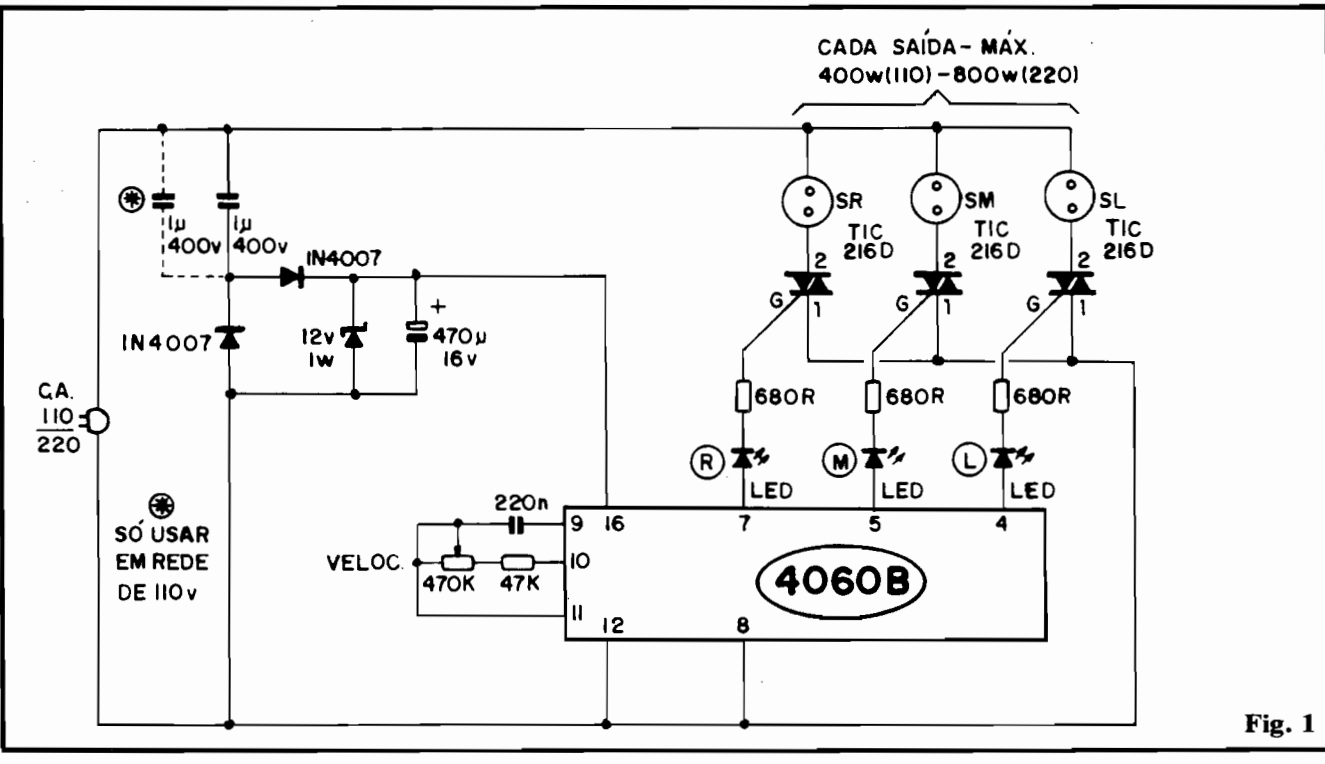



Fig. 1

de contadores, vários **gates** livres, destinados justamente à implementação de um **clock** ou ASTÁVEL, gerador de frequências na forma de pulsos digitalmente "reconhecíveis". São necessários (em apoio a tais **gates**...) apenas alguns resistores/capacitor, de modo a promover os acoplamentos e temporizações responsáveis pela oscilação. No circuito do TRIPPO essa função é realizada pelo capacitor de 220n, resistor de 47K e potenciômetro de 470K (através do qual se pode ajustar a frequência, em larga faixa...), acoplados aos pinos 9-10-11 do Integrado.

As Saídas são recolhidas nos pinos 7-5-4, correspondentes aos contadores 4º-5º-6º do 4060, e portanto, apresentando frequência progressivamente menores (no pino 5 temos sempre a **metade** da frequência presente no pino 7, e no pino 4 a **metade** da apresentada no pino 5...). Os níveis de corrente que podemos esperar nessas saídas não são muito altos... São, porém suficientes para excitar corretamente TRIACs de séries consideradas "sensíveis", como os TIC216D utilizados no TRIPPO... Para que haja um certo controle nessas correntes de polarização (para os **gates** dos TRIACs), resistores de 680R são intercalados nas linhas de disparo, em série com LEDs que, além de protegerem o Integrado, atuam como monitores individuais dos três canais: acendem **quando** o respectivo TRIAC (e, consequentemente, a carga a ele acoplada...) está "ligado".

Obviamente que os conjuntos TRIAC/carga são alimentados diretamente pela C.A. local... Já a parte do circuito centrada no Integrado, precisa de baixa tensão C.C. (a linha C.MOS pode operar basicamente desde 3 até 15 volts, na linha de alimentação...). No circuito, fixamos tal tensão em 12V, obtidos através de uma simplíssima e econômica fonte sem transformador, na qual um (ou dois...) capacitor não polarizado de bom valor (1u) contrapõe sua reatância à tensão da rede, pré-limitando a corrente que em seguida é retificada pelo par de diodos 1N4007. A filtragem da fonte é realizada pelo capacitor de 470u, enquanto que o referencial e estabilização de tensão é obtido via diodo **zener** (12V-1W). Esse tipo de fonte e capaz de fornecer apenas níveis relativamente modestos de corrente, porém em parâmetros **suficientes** à baixa demanda do circuito do TRIPPO... Foi, assim, adotada a configuração por óbvios motivos de economia (**cruzeiros**, **tamanho** e **peso**, já que um transformador de força faria esses três quesitos saltarem para cima...).

Ainda quanto à fonte interna, notem que a reatância capacitiva do componente de entrada, deve ser proporcional à tensão da rede C.A. local... Assim, em 220V podemos utilizar apenas um capacitor de 1u, enquanto que, em 110V, devemos totalizar 2u, o que é feito simplesmente pelo "paralelamento" de dois componentes de 1u cada!

Para finalizar a análise técnica do circuito, lembramos que os TIC216D são capazes de manejar potências máximas maiores do que as indicadas, porém, no sentido de manter a montagem tão compacta quanto possível (o que implicou no acoplamento de dissipadores não muito "taludos", aos TRIACs...) e também de manter os TRIACs "frios", optamos pela parametragem de 400W em 110 e 800W em 220... Quem quiser "ir até o cabo", poderá montar os TRIACs fora da placa (interligados a ela, nas respectivas "ilhas", por cabagem de bom calibre...), dotando-os de dissipadores realmente "pesados", caso em que os limites sobem, automaticamente, para 600W e 1.200W, respectivamente para redes de 110 e 220V...

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado C.MOS 4060B
- 3 - TRIACs tipo TIC216D (400V x 6A)
- 3 - LEDs, vermelhos, redondos, 5 mm (podem ser usados outros formatos, cores ou tamanhos, a critério do Leitor)
- 1 - Diodo zener de 12V x 1W (1N4742, BZV85C12 ou equivalente).
- 2 - Diodos 1N4007 ou equivalentes
- 3 - Resistores 680R x 1/4W
- 1 - Resistor 47K x 1/4W
- 1 - Potenciômetro 470K, linear
- 1 - Capacitor (poliéster) 220n
- 2 - Capacitores (poliéster) 1u x 400V (ATENÇÃO à "voltagem" - Em montagem para rede de 220V será usado apenas **um** capacitor de 1u x 400V...).
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 470u x 16V
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (9,5 x 8,0 cm.)
- 3 - Dissipadores (pequenos - 4 aletas) para os TRIACs
- 3 - Tomadas, tipo retangular, de encaixe ou de parafusar, para as Saídas dos Canais (para 10A).
- 1 - "Rabicho" completo, tipo "pesado" (com cabo de bom calibre).
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar a montagem. Recomenda-se o uso de **container** de boa qualidade e solidez, com medidas mínimas de 12 x 12 x 8 cm.
- 1 - **Knob** para o potenciômetro. Como o circuito em sí não é totalmente isolado da rede, para prevenir "choques" é recomendável o uso de **knob** plástico (**não** metálico)
- 4 - Pés de borracha, para a caixa
- - Parafusos e porcas para fixações diversas
- - Caracteres adesivos, decalcáveis ou transferíveis (tipo "Letraset") para marcação externa da caixa.

●●●●●

OS COMPONENTES

Como ocorre em **quase todas** as montagens aqui publicadas (sal-

vo alguns projetos "exclusivos"...), todas as peças são de fácil aquisição no mercado varejista de Eletrônica... LEDs, diodos e **zener** admitem diversas equivalências... O próprio Integrado 4060B pode ser obtido de diversas fontes ou fabricantes, sendo importante que o código contenha os caractéres "4060B"... Se houver alguma letra ou número "depois" desse código, tudo bem...

Atenção à "voltagem" de trabalho do(s) capaitor(es) de 1u (não polarizados - poliéster), que deve ser de no mímino 400V. Quanto aos TRIACs, não é recomendável a tentativa de se usar códigos correspondentes a componentes mais "pesados", por uma simples razão: estes necessitarão de uma corrente de **gate** incompatível com a fornecida pelo Integrado que os controlará, caso em que poderá ocorrer "sub-potência" final nas cargas (acendimento "não total" das lâmpadas controladas...). É bom, portanto, fixar-se exatamente nos TIC216D...

Como sempre, lembramos que os TRIACs, o Integrado, os LEDs, o zener, os diodos comuns e o capacitor eletrolítico, são componentes polarizados, apresentando terminais específicos e com "nome e função" diferenciada.... Não podem, portanto, ser ligados de forma aleatória ao circuito, existindo sempre um "jeito" ou posição certos para tal... Se o Leitor/Hobbysta for ainda um principiante, convém consultar o TABELAO APE (lá no começo da Revista), na busca de importantes informações quanto à identificação dos terminais desses componentes... Também no TABELÃO o iniciante encontrará explicações quanto à "leitura" dos valores de resistores e capacitores, através dos seus códigos específicos.

Lembrem-se: **dúvidas** são incompatíveis com os bons procedimentos de montagem! **Nada** deve ser ligado ou acionado sem antes obter-se a **certeza** sobre cada detalhe... Isso pode representar a crucial diferença entre uma montagem funcional ou não (ou entre "sair fumaça" ou não, do **seu** TRIPPO...).

●●●●●

A MONTAGEM

Começando pela placa específica de Circuito Impresso, temos seu **lay out**, em tamanho natural (é só copiar, diretamente), na fig. 2, Observem que algumas áreas cobreadas (as negras, na figura...) são avantajadas, enquanto outras aparecem fininhas... Explica-se: altas correntes, necessárias ao acionamento das cargas a serem controladas pelos TRIACs, exigem pistas "taludas" (que correspondem eletricamente a "fios grossos", usados em conexões de alta corrente...).

Cuidado e atenção na confecção da placa, são fundamentais. Quem ainda não tiver sido "batizado" pelo percloreto, deve ler com atenção as INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS (que valem também para os procedimentos de soldagem e acabamento, a serem vistos adiante...) **antes** de começar a realização da placa. Os Leitores/Hobbystas que optarem pela prática aquisição do TRIPPO na forma de KIT completo (ver Anúncio/Cupom em outra parte da presente APE) já receberão a placa prontinha, furada, protegida por verniz, inclusive com todo o "cha-

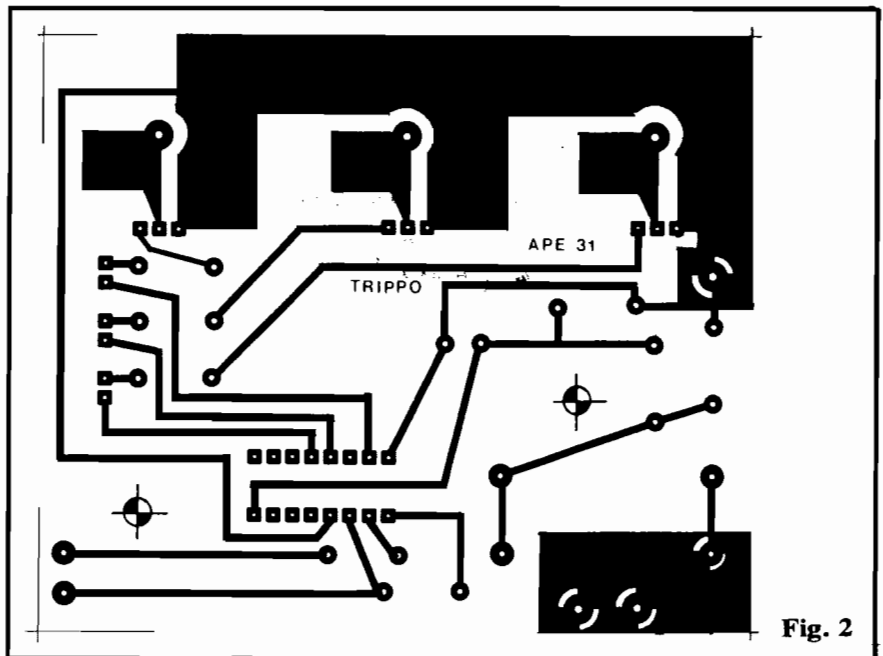



Fig. 2

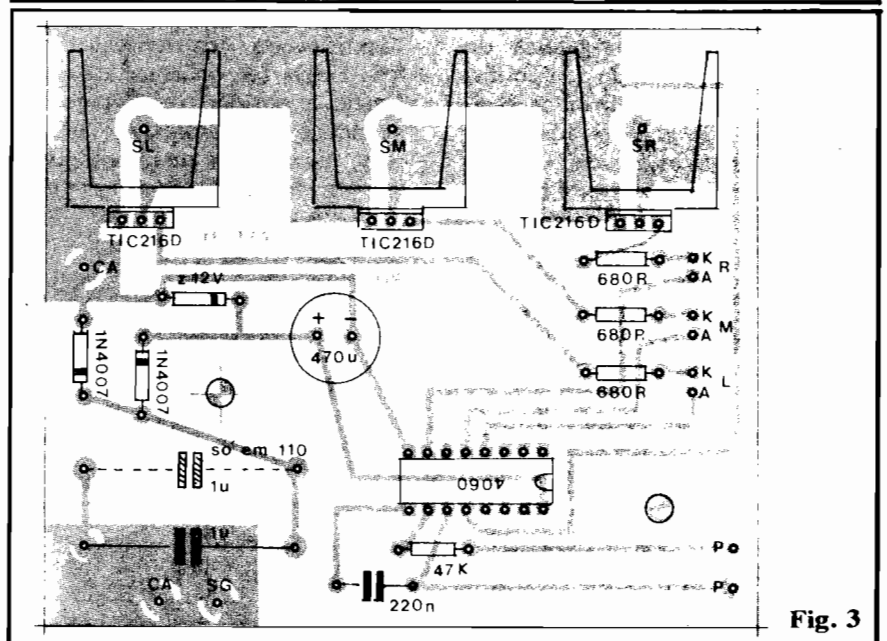



Fig. 3

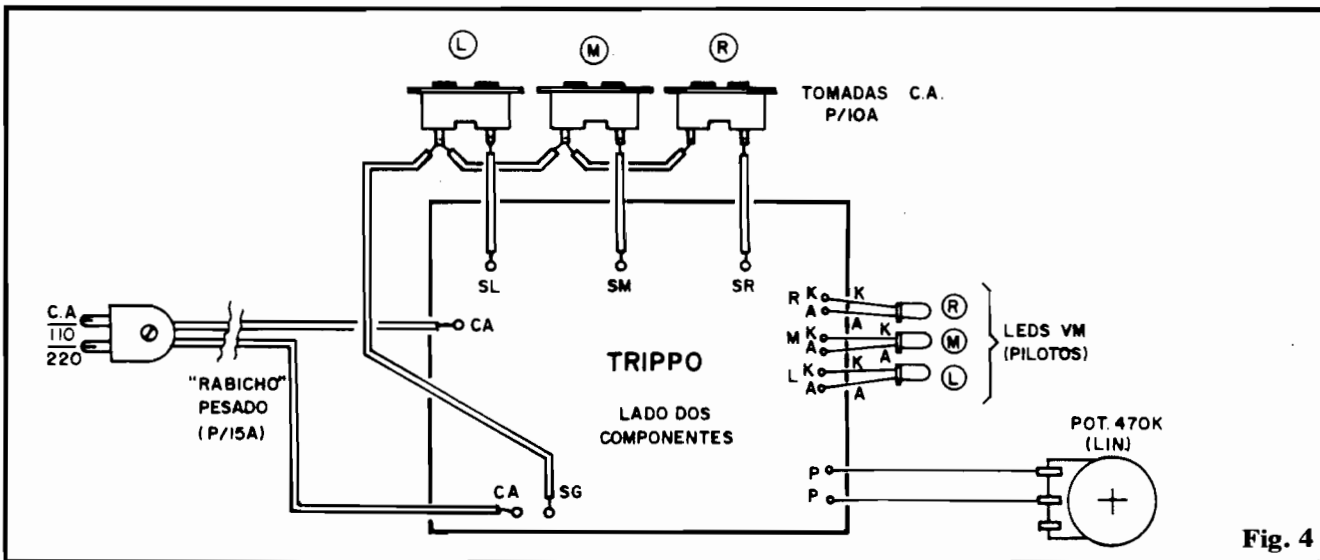



Fig. 4

peado" (posição, codificação e identificação dos componentes, pelo lado não cobreado) demarcado em **silk-screen**... Uma verdadeira moleza!

Confeccionada (ou obtida no KIT) a placa, podemos passar à colocação e soldagem dos componentes... Para tanto o "chapeado" (fig. 3) deve ser usado como guia. ATENÇÃO ao posicionamento de todos os componentes polarizados (Integrado, TRIACs, diodos, zener e eletrolítico), bem como os valores dos resistores em função dos locais que ocupam... Notar que os três TIC216D devem ficar com suas lapelas metálicas voltadas para os pontos "SL-SM-SR"... Observar ainda a presença obrigatória do "segundo" capacitor de 1u (poliéster), para o caso da alimentação situar-se em 110V... Se a rede for de 220V, o capacitor indicado em linhas tracejadas NÃO DEVE ser colocado na placa.

As várias ilhas codificadas, porém sem ligação, na fig. 3, referem-se aos pontos destinados às conexões externas, que veremos na próxima figura...

Terminadas as soldagens, novamente **tudo** deve ser atentamente conferido, para só então serem cortadas as "sobras" de terminais, pelo lado cobreado.

Na sequência, a fig. 4 mostra as tais conexões externas, também muito importantes... A placa (assim como ocorre na fig. 3) é vista pelo lado **não cobreado.**

Observar os seguintes pontos:

- Identificação dos terminais dos três LEDs (se qualquer deles for ligado invertido, o dito cujo não acenderá, o respectivo TRIAC não "ligará" e a carga controlada pelo Canal não poderá ser energizada!
- Ligações do potenciômetro. O componente é visto pela retaguarda, na figura. Se as ligações forem indevidas, o acionamento ficará "ao contrário", com a velocidade do efeito **diminuindo** ao ser girado o **knob** no sentido de "aumentar"...
- As ligações ao "rabicho" e às tomadas dos três Canais de Saída, devem ser feitas com cabagem grossa (as correntes por aí serão substanciais...). MUITA ATENÇÃO em todas essas conexões, já que os níveis de Tensão, Corrente e Potência serão normalmente "bravos", o que torna especialmente perigosos "curtos" e contatos indevidos...

Retornando momentaneamente à fig. 3, notar que os dissipadores acoplados aos TRIACs (com parafuso/porca) NÃO PODEM tocar-se uns aos outros! Se isso acontecer, ocorrerão perigosos e danosos "curtos" durante o funcionamento do TRIPPO, capazes de "torrar" componentes e placa!

●●●●●

CAIXA, UTILIZAÇÃO, INSTALAÇÃO...

O circuito, conforme já foi dito (e dá para notar-se isso, a partir de uma cuidadosa análise do esquema...) não apresenta completa isolação quanto à rede C.A. (isso é

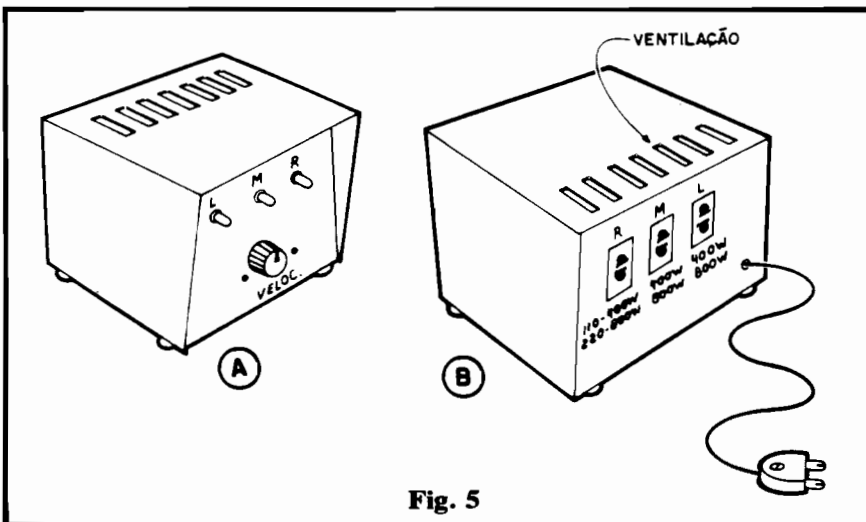



Fig. 5

típico de arranjos com fonte interna **sem transformador**, como é o caso...). Assim, recomenda-se cuidado até na própria instalação do circuito no **container**... Este, de preferência, não deve ser metálico, mas sim de plástico firme e resistente... É também obrigatória a existência de orifícios de ventilação para exalar o calor naturalmente desenvolvido no TRIACs e irradiado pelos respectivos dissipadores...

A fig. 5 dá detalhes da nossa sugestão para o acabamento final da caixa, com sua parte frontal vista em (A) e a traseira em (B). Observar as identificações (LEDs e tomadas de Saídas dos Canais...) R-M-L (também vistas nas demais figuras da presente matéria...), e que obviamente significam RÁPIDO-MÉDIO-LENTO, referindo-se ao intrínseco rítmo ou frequência presente nos respectivos canais ou monitores...

O uso de pés de borracha na base do **container**, não só dá beleza e estabilidade ao conjunto, como também contribui para a isolação do TRIPPO com relação a uma eventual superfície condutora ou úmida...

A utilização e instalação finais do TRIPPO são simples e diretas: basta acoplar, a cada Saída/Canal, lâmpadas incandescentes (dentro dos limites de potência já indicados), ligar o "rabicho" à C.A. e atuar sobre o potenciômetro, ajustando um rítmo de acordo com os desejos, necessidades ou características da aplicação. Conforme se vê da fig. 6, quando várias lâmpadas são acopladas a cada canal, estas devem estar eletricamente **em paralelo** e a **soma** de suas "wattagens" individuais não deve ultrapassar os limites indicados...

A potência individual das lâmpadas será função unicamente da "abrangência" desejada para o efeito. A seguir, numa tabelinha simples, damos alguns exemplos práticos:

"wattagem" individual das lâmpadas	quantidade de lâmpadas por canal	
	110V	220V
100W	4	8
60W	6	12
40W	10	20
25W	16	32
5W	80	160

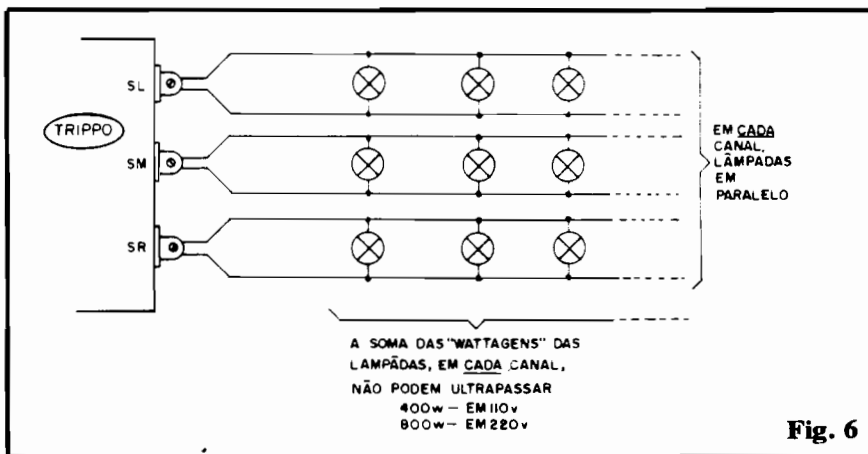



Fig. 6

Notem a fantástica possibilidade de nada menos que 480 lâmpadas de 5 watts cada, sendo controladas, em rede de 220V (160 em cada Canal...)! Dá para se realizar um imponente painel comercial, de fachada, simplesmente "chocante"...

Para finalizar, notem que muito da beleza final do efeito (qualquer que seja a quantidade ou a potência individual das lâmpadas controladas...) dependerá da própria "arrumação física" dada ao conjunto. Se as lâmpadas correspondentes a cada Canal, forem agrupadas em três blocos, a "coisa" será interessante, porém nos parece que muito mais beleza (devido ao parente fator "aleatório" do padrão, uma vez que nossos olhos e nosso cérebro não estão acostumados a "ver" e pensar digitalmente, em binário...) se obterá se as lâmpadas dos três Canais, num painel final, forem literalmente **misturadas**!

O conjunto das alternâncias rápidas, médias e lentas gerará um efeito extremamente atraente, muito apropriado para fachadas de lojas ou qualquer outro apelo visual do gênero!

Uma "super-Árvore de Natal", instalado em local público (o TRIPPO "encara" fácil, já que pode manejar nada menos que 2400 watts, em 220V...) também deverá resultar fantástica, misturando-se bem os Canais, e utilizando-se lâmpadas coloridas no arranjo...

Enfim, as possibilidades são muitas (nem mencionamos as obviedades das discotéques e coisas assim...) e os resultados sempre compensarão os custos, com certeza!

●●●●●